

DR. K. W. VAN GORKOM'S

OOST - INDISCHE CULTURES

OPNIEUW UITGEGEVEN ONDER REDACTIE VAN

DR. H. C. PRINSEN GEERLIGS.

Tweede zeer vermeerderde en verbeterde druk.

DERDE DEEL.

Dr. K. W. VAN GORKOM's OOST-INDISCHE CULTURES

Dr. K. W. VAN GORKOM's

OOST-INDISCHE CULTURES

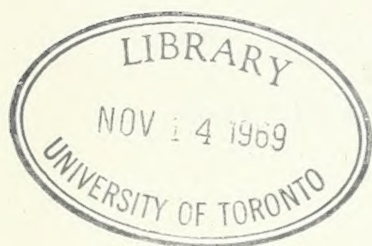
OPNIEUW UITGEGEVEN ONDER REDACTIE VAN

DR. H. C. PRINSEN GEERLIGS.

TWEEDE VEEL VERMEERDERDE DRUK

DERDE DEEL

AMSTERDAM — J. H. DE BUSSY — 1919


LIBRARY
NOV 14 1969
UNIVERSITY OF TORONTO

INHOUD VAN HET DERDE DEEL.

—

T A B A K

DOOR

Dr. A. VAN BIJLERT.

INHOUD.

HOOFDSTUK IV.

Inleiding.

Het rooken van plantendeelen is zoo oud, dat het niet meer met zekerheid is na te gaan, wanneer of waar dit gebruik het eerst in zwang is gekomen. HERODOTUS (5e eeuw v. C.) vermeldt reeds, dat de Massageten en Scythen in een soort bedwelming of dronkenschap geraakten door het opsnuiven van den rook, die uit op gloeiende steenen gelegd hennepzaad opsteeg. Later zijn er bij het rooken

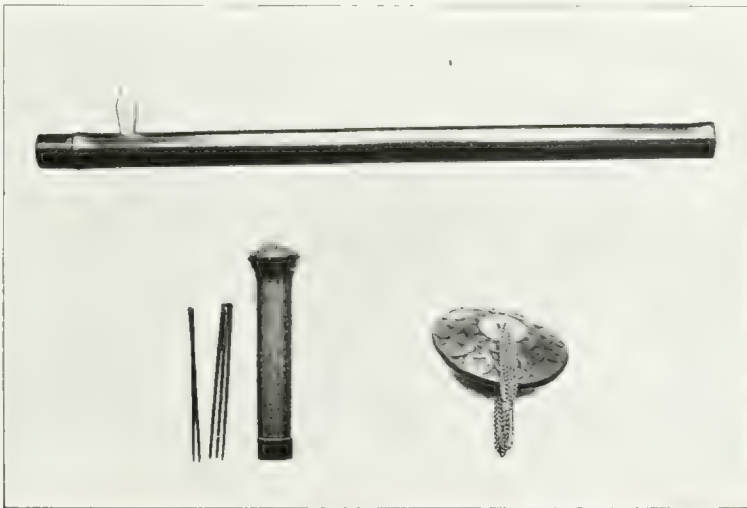


Fig. 1. Bataksche tabakspijp met toebehooren.

toestellen in gebruik gekomen, die aanvankelijk van een zeer primitieve constructie waren; een dikke buis, veelal een stuk bamboe, met een zijopening. Tot heden zijn dergelijke „pijpen" voor het rooken van opium en tabak nog in gebruik, o. a. bij de Bataks op Sumatra. (fig. 1).

In Azië rookte men reeds eeuwen lang hennep [1]) en opium, voordat de tabak er haar intrede gedaan had. Hoewel van jongeren

[1]) Cannabis sativa L., Haschisch.

datum is het gebruik van tabak veel meer en veel algemeener verbreid geworden dan het rooken van andere plantenstoffen. Het gebruik heeft zich niet alleen verbreid over de streek, waar de plant groeien kan, of zich beperkt tot enkele scherp begrensde gebieden, zooals bij opium en haschisch het geval is, maar de tabak heeft zich overal een plaats weten te veroveren, ook in de streken, waar het gebruik van opium en dergelijke reeds in zwang was. Zoogenaamde gesauste sigaretten, meestal van Turkschen oorsprong, bestaan uit een mengsel van tabak en opium, terwijl tabak te zamen met sirih algemeen gepruimd wordt.



Fig. 2. Tabakscultuur in oude tijden. (J. Neander 1621).

In het Gouvernement Oostkust van Sumatra o. a. wordt op zeer bescheiden schaal Indische hennep geteeld. Bengaleezen en Klingaleezen kweeken dit gewas bij hun woning en uitsluitend voor eigen gebruik. In- of uitvoer van hennep vindt niet plaats.

In den aanvang van de 17e eeuw zouden Hollandsche zeevaarders de tabak en het gebruik er van op Java hebben ingevoerd. Het eerste bericht omtrent het gebruik van een rookbuis op dit eiland staat vermeld in een geïllustreerd werk van Joh. Neander „*Tabacologia*", hetwelk in 1626 door Elsevier te Leiden uitgegeven is. Een tweetal

afbeeldingen zijn aan dit werk ontleend; de eene (fig. 2) stelt de cultuur van het gewas in een tropisch land voor en daarin is zonder veel moeite de thans nog gangbare werkwijze te herkennen. Met de bereiding is het eenigszins anders gesteld, omdat men in dien tijd de bladeren niet alleen als zoodanig, als genotmiddel, gebruikte maar ook veelvuldig als grondstof voor de bereiding van zeer samengestelde geneesmiddelen. Vandaar dat NEANDER, philosoof en arts, in zijn Tabacologia een ruime plaats aan dit deel inruimde; en waarom het op de andere afbeelding (fig. 3) ook minder gemakkelijk valt punten



Fig. 3. Tabaksbereiding in oude tijden. (J. NEANDER).

van overeenkomst terug te vinden met de tegenwoordige wijze van tabaksbereiding.

RUMPHIUS schrijft in zijn *Herbarium Amboinense*, er zelf wel van overtuigd te zijn, dat de tabak uit Amerika in Oost-Indië is ingevoerd, maar toch maakt hij uitdrukkelijk melding van een hem gedane mededeeling, dat er reeds vóór de komst der Europeanen op Java tabak zou zijn gerookt. HARTWICH ziet in deze mededeeling een vage aanwijzing, dat er inderdaad lang te voren rooktoestellen in gebruik

waren, echter niet om er tabak, maar zooals boven reeds aangegeven is, opium, hennep en dergelijke in te rooken [1]).

Ook nu nog wordt op vele plaatsen in den Archipel de tabak gerookt, na menging met andere stoffen, als fijn gestampt hennepzaad of met de gekerfde bladeren van deze plant (o. a. in de Minahassa en in sommige streken van Sumatra); het rooken met opium gemengd is reeds boven gemeld.

De onderzoekingen van COMES maken het vrij aannemelijk, dat alle bekende, gekweekte en wilde tabaksoorten van Amerikaanschen oorsprong zijn, met uitzondering van één soort, de *Nicotiana suaveolens* Lehm. Deze zoude van oudsher in Australië inheemsch zijn en zeker is het merkwaardig, dat ook hier de bewoners, geheel onafhankelijk van Amerika en buiten dat werelddeel om, deze tabak reeds lang als genotmiddel gebruikt hebben. [2]) De meening, dat ook de Chineesche tabak, en wel de onder den naam *Nicotiana chinensis* Fisch. aangeduide soort, *niet* uit Amerika zou stammen, maar uit China, vindt na de onderzoekingen van COMES weinig aanhangers meer. COMES meent met groote waarschijnlijkheid deze tabak terug te kunnen brengen tot de *Nicotiana tabacum fruticosa* Hook., die van Amerikaansche origine is.

Met uitzondering van een in het binnenland van Nieuw-Guinea in het wild groeiende tabaksoort, waaromtrent nog geen volledige zekerheid bestaat, kan men van alle andere in den Oost-Indischen Archipel voorkomende tabak gerust aannemen, dat zij van Amerikaanschen oorsprong is.

[1]) Vermelding verdient, dat in Midden-Java in steeds afnemende mate opium gerookt wordt, vermengd, niet met tabak, maar met de bladeren van de er in het wild groeiende *Ficus septica* (*awar-awar*). Deze bladeren worden in verschen staat als tabak gekorven, met *gambir* gekookt, uitgeperst en gerookt. Het product heeft het uiterlijk van gekorven tabak en heet dan *bakal* (W. P. B. VAN BIJLERT).

[2]) Les feuilles de cette plante étaicent mâhées par les aborigènes australiens avant la venue des Européens (COMES). Zie ook pag. 31.

HOOFDSTUK I.

Botanie.

De tabak behoort tot de familie der *Solanaceae*, die onder hare soorten een groot aantal cultuurgewassen en goed bekende planten telt. Het is van practische waarde met deze onderlinge verwantschap rekening te houden, omdat een verbetering in de cultuur of een middel ter be-



Fig. 4. Nicotiana tabacum L.
Groep I.



Fig. 5. Nicotiana rustica.
Groep II.

strijding van ziekte bij de eene soort, dikwijls zonder wijziging, met goed gevolg ook op een andere soort uit dezelfde familie toegepast kan worden.

Bij een nadere indeeling valt de tabak onder de groep der *Nico-*

tianinae en het geslacht *Nicotiana*. Bij een verdere onderverdeeling van de gekweekte en in het wild voorkomende tabaksoorten onderscheidt Comes de onderstaande vier groepen:

Groep I. *Nicotiana tabacum G. Don.*
Bloemkroon rose of rood, met spitse randspleten.
Hieronder valt *Nicotiana tabacum L.*, waartoe alle in Nederlandsch-Indië gekweekte tabaksoorten behooren.



Fig. 6. Nicotiana petunioïdes. — Groep III.

Groep II. *Nicotiana rustica G. Don.*
Bloemkroon meestal geelgroen, met stompe randlobben.
Onder deze zijn er geene, die in onze koloniën (Oost-Indië) gekweekt worden, of daarvoor van belang zijn.

Groep III. *Nicotiana petunioides G. Don.*

Bloemkroon wit of rood, met lange buis.

Deze groep is om verschillende redenen merkwaardig, maar speelt in onze bezittingen geen rol. Zij is door NICOT naar Europa gebracht en langzamerhand over de geheele oude wereld verspreid. Vele soorten, tot deze groep behoorende, zijn overjarig. Tot deze groep behoort ook de bovengenoemde Australische tabak.



Fig. 7. Nicotiana polidiclia. — Groep IV.

Groep IV. *Nicotiana polidiclia G. Don.*

Bloemkroon wit of rood; vruchtbeginsel 4-hokkig.

Voor Nederlandsch-Indië van geen beteekenis.

Beschrijving van de plant.

De tabak (het cultuurgewas) is een éénjarige plant, die gewoonlijk 1,5—2,5 Meter hoog wordt; bij uitzondering vindt men echter zoowel dwergvormen als reuzetabak. De laatstgenoemde, op Deli wel „mannetjes-boomen" genoemd, kunnen een hoogte tot 7 M. en meer bereiken en tot over de 126 blaren tellen.

De bladeren staan verspreid en zijn gaafrandig; monstrositeiten en afwijkingen komen echter voor, bijv. een vergroeiing van twee bladeren met een gemeenschappelijke hoofdnerf, bladeren met een gekartelden rand, enz. De bladeren zijn groot, ei- tot lancetvormig of langwerpig. In vergelijking met de afmeting der andere organen, is het gezamenlijke bladoppervlak zeer groot. De bladeren en stengels zijn met klierdragende haartjes bezet, die een kleverig vocht uitzweeten.

Het aantal haren op boven- en onderzijde van de bladeren per vlakte-eenheid is voor verschillende variëteiten niet hetzelfde. Jensen vond bij telling voor Havana- en Florida-tabak een duidelijk verschil, dat bij de afstammelingen constant bewaard blijft, hetgeen voor kleur en nervatuur niet het geval is. De bladeren van Florida-tabak zijn iets meer behaard dan die van Kanari, zooals uit onderstaande cijfers blijken kan. (De cijfers zijn berekend uit een groot aantal tellingen van telkens 2.15 vierk. m.M. bladoppervlak met een oculair-net-mikrometer bij tal van bladeren).

Aantal haren.		*Kanari.*	*Florida.*
Gemiddeld per d.M^2.	Bovenblad . . .	104325	123767
(berekend)	Benedenblad . .	56837	60232

De bloemen zijn tot pluimen vereenigd; meestal rood, sommige soorten hebben witte of geelgroene bloemen. De kelk is klok- of kroesvormig, 5-tandig, nablijvend. De bloemkroon is meer of minder trechtervormig, 5-lobbig. De meeldraden zijn 5 in getal, daarvan zijn er 4 even lang en 1 iets korter; de helmknoppen met spleten open-

springend. Zelfbestuiving is regel; kruisbestuiving komt echter ook voor. Het vruchtbeginsel is 2—4 hokkig. Vermelding verdient, dat in 1902 een plant gevonden is met dubbele bloemen. Bij voortkweeking in zuivere lijn gedurende een aantal generatie's, hebben de dubbele bloemen zich steeds volkomen constant gehouden (een zaadvaste mutant). Tevens bleek er een correlatie te bestaan tusschen dubbele bloemen en eigenaardige groeistreepjes langs den stam (JENSEN).

De zaaddoos springt gewoonlijk open met twee kleppen, zelden met vier; de kleppen verdeelen zich later nogmaals in tweeën. De zaden zijn klein (diameter minder dan 0,5 m.M.; gewicht minder dan 0,1 m.G.); één plant brengt gemakkelijk eenige honderdduizenden zaden voort. Het zaad is nagenoeg rond en meestal bruinachtig van kleur; deze kleur dankt het aan de verdikte zij- en binnenwanden van de schaalepidermis. Deze bestaat uit vrij groote cellen met om-



(Foto Proefst. Vorstenl. tabak).

Fig. 8. Tabakszaad, sterk vergroot.

gebogen zij- en zeer dunne, meest naar binnen gebogen buitenwanden vanwaar de fijngroevige of netvormige teekening (BEHRENS) Zooals ook het geval is bij het zaad van enkele andere planten, heeft het tabakszaad licht noodig voor de kieming. RACIBORSKI nam dit op Java het eerst waar bij zaad van Java- en Deli-tabak. Volgens latere onderzoekingen (GASSNER, G. en HONING, J. A.) zoude de groote groep *Nicotiana tabacum* zoowel vormen omvatten, die zeer goed in donker kiemen als andere, die beslist licht noodig hebben, met als tusschenvorm talrijke typen, die in hun behoefte aan licht tusschen beide uitersten in staan. Het Deli-tabakszaad behoort, onverschillig van de

plaats, waar het gewonnen is, tot degene, die in het donker slechts weinig of niet kiemen.

Destijds is zaad geoogst van planten met 3 zaadlobben. Uit een gedurende vele jaren achter elkaar voortgezet onderzoek kwam voor den dag, dat de tricotyle tabaksplant met groote zekerheid tot de door DE VRIES (Die Mutationstheorie) genoemde „Halbrassen" behoort; er is alleen een klein percentage van de planten abnormaal, hetwelk zich door selectie niet verhoogen laat (HJ. JENSEN).



(*Foto Tromp*).

Fig. 9. Inlandsche kultuur op den Sindoro (Java).

Bij ongestoorden groei en gunstigen toestand van den bodem vormt de tabak een penwortel; in de cultuur komt deze echter slechts zelden tot ontwikkeling, maar bestaat het wortelnet uit een aantal veelal rechtloopende, weinig vertakte zijwortels, die nagenoeg over hun geheele lengte even dik zijn. Het verlies van den hoofdwortel als gevolg van het overplanten van het kweekbed naar het veld, is voor

den verderen groei der jonge planten slechts weinig hinderlijk; dadelijk na de overplanting vormen zich nieuwe zijwortels aan den wortelhals, welke later de groote wortels van den „tabaksboom" vormen.

Evenals de andere *Solanaceae* is de tabak gekenmerkt door het bezit van giftige basen, waarvan de *nicotine*, een vloeibaar alcaloïd, het meest bekende is. De *nicotine* komt niet vrij in de plant voor, maar grootendeels als zout, gebonden aan organische zuren (o. a. aan appelzuur). De vluchtigheid van de vrije nicotine vergemakkelijkt in hooge mate de vervaardiging van zoogenaamde nicotine-vrije sigaren.

Hoewel het land van oorsprong met groote waarschijnlijkheid in de heete luchtstreek, in tropisch Amerika, te zoeken is, maakt de korte groeiduur, dat men de tabak met goed gevolg ook in de gematigde luchtstreek kweeken kan. Dit gelukt nog tot op 60° Noorderbreedte, mits men aldaar aan het tekort aan warmte tegemoet komt, door in het koele voorjaar de jonge kweekplantjes in een gesloten broeibak te laten groeien. Evenmin is de tabak aan een bepaalde hoogte boven de zee gebonden; op Java groeit nog veel tabak op de helling van den Sindoro (zie fig. 9) op 1275 M., te Sindanglaja op 1075 M., zelfs op het Diëngplateau op 2000 M. hoogte. Op eerstgenoemde plaats is geconstateerd, dat de tabak schade ondervinden kan van de nachtvorsten. Neemt men in aanmerking, dat ook in Peru tabak op ruim 2000 M. hoogte groeit, dan blijft er niet veel over van een indeeling, waarbij de tabak onder de „Laaglandcultures" gerekend wordt. Het is duidelijk, dat naar gelang van klimaat en grond, die op verschillende zeehoogten sterk wisselen, ook de eigenschappen van het product, door de aldaar heerschend locale groeivoorwaarden, aan groote wisseling onderhevig zijn.

De in Oost-Indië gekweekte Tabaksoorten.

De in Oost-Indië *gekweekte* tabaksoorten behooren volgens Comes tot de 1e groep, *Nicotiana tabacum G. Don.*

Van de soorten, waarin hij deze groep onderverdeelt, zijn er twee in den Oost-Indischen Archipel vertegenwoordigd.

1. *Nicotiana fruticosa L.*
   Hiertoe zou behooren de oudste op Java gekweekte, de zoogenaamde *Siloek-tabak.*
2. *Nicotiana tabacum L. var. havanensis angustifolia nobilis.*
   Hieronder vallen op Java: De *Besoeki-*, *Loemadjang-*, *Kediri-* en *Pekalongan-tabak.*

   Op Sumatra: De *Deli-*, *Ranau-* en *Soekaranda-tabak.* Verder de *Borneo-tabak.*

   Tot deze soort, maar dan tot de varieteit *Nicotiana tabacum L. var. havanensis latifolia nobilis* zoude de *Kedoe-tabak* behooren.

Omtrent uitvoerige historische bijzonderheden zij verwezen naar vorige uitgaven van dit werk, zoodat hier met een kort overzicht volstaan wordt.

De zekerheid om de juiste afkomst van de tabak vast te stellen is er in de laatste jaren niet grooter op geworden; dit komt vooreerst door de groote verandering, die de opvolgende generatie's der tabak in enkele jaren ondergaan, wanneer zij verder groeien moeten in een streek met een ander klimaat en anderen grond maar ook, omdat al van den tijd van het cultuurstelsel af, uit tal van bekende tabakstreken, zaad op Java geïmporteerd is geworden. Het is aangevoerd uit Cuba, de Philippijnen, San Domingo en uit andere streken, welke door hun tabak beroemd zijn. Een onvermijdelijke onderlinge kruising heeft het vraagstuk omtrent de afkomst daardoor nog ingewikkelder gemaakt.

Bovendien is er de latere jaren vanwege de Proefstations op

Java en Sumatra, uit alle werelddeelen tabakszaad geïmporteerd, o. a. met het doel varieteiten te vinden, die immuun zouden blijken tegen bepaalde ziekten Het ligt daarbij in de bedoeling òf de planten als zoodanig voort te kweeken òf er bastaardeeringsproeven mee te nemen met reeds in cultuur zijnde variëteiten. Ook het zoeken naar bruikbare soorten, die voor bepaalde doeleinden, als sigaretten-tabak, dienen kunnen, neemt een plaats in op het werkprogramma dezer tabakproefstations. Het gevolg is geweest, dat er sedert honderden soorten op Java en Sumatra bijgekomen en uitgeplant zijn. Zonder meer, zoude dit slechts aanleiding kunnen geven tot een nog grootere verwarring, nog meer onzekerheid aangaande de afkomst van de gecultiveerde tabak. Er staat echter tegenover, dat in de laatste jaren evenzoo een uitgebreid en nauwgezet onderzoek heeft plaats gehad naar de individueele eigenschappen en kenmerken van de verschillende reeds bestaande typen, om de in de praktijk gebruikte zaadmengels te vervangen door zaad van een zooveel mogelijk enkelvoudig of uniform type. Voor dat doel zijn degene in onderzoek genomen, die het meest aangeplant werden en wel de volgende:

De zoogenaamde *Java-tabak,* die 16 à 20 groote, breede en puntige bladeren vormt met een gladden steel (gesteelde bladeren en niet zittend, zooals bij alle verder genoemde). Deze soort wordt tot heden bijna uitsluitend door Inlanders en dan meest voor eigen gebruik, geteeld en bereid.

Kedoe-tabak, naar men meent van Manila-zaad afkomstig, om welke reden de naam ook luidt *Manila-Kedoe*; deze zou weer dezelfde zijn als de sedert verdwenen *Kool-tabak* en ook *Gegajam* heeten.

Kanari. Evenals de *Kedoe-tabak* thans nog zeer algemeen op Java; waarschijnlijk ontstaan door verbastering van Havana. Zij heeft sterk geoorde en gevleugelde (afloopende) bladeren. Ook planten, die later uit Manila-zaad gekweekt zijn, gingen binnen weinige jaren tot het Java-Kanari-type over.

Florida, een uitmuntende plant, opgemerkt uit van buiten geïmporteerd zaad, is de oorsprong van de *Florida,* die zich naast *Kanari* in veler belangstelling heeft mogen verheugen. Ook deze is thans moeielijk meer van het Kanari-type te onderscheiden (Volgens Jensen zijn de bladeren iets meer behaard, zie blz. 12).

Deli-tabak is waarschijnlijk ontstaan uit andere rassen of cultuurvormen, waarschijnlijk uit *Havana* of *Manila*, met of zonder kruising.

Sedert is hierin verandering gekomen, nadat onderzoek van de Proefstations met groote zekerheid aan den dag heeft gebracht, dat deze vroeger gangbare onderscheiding niet juist is, maar dat die opgesomde tabakken uit mengsels bestaan van verschillende, onderling afwijkende typen. Het bleek mogelijk uit die mengsels tal van zuivere rassen af te zonderen en er door bastaardeering nieuwe uit te winnen. Sommige ervan bleken, na in zuivere lijn voortgekweekt te zijn, van groote waarde voor de praktijk. De aanplant in de Vorstenlanden bestaat thans hoofdzakelijk uit enkele op zoodanige wijze gewonnen, uitmuntende rassen, *Y* (Dr. Lodewijks) en *Kanari* (Jensen). Als einddoel moet gelden om door selectie zoodanige en zooveel rassen te vinden, dat iedere onderneming zooveel mogelijk in het bezit komt van een of enkele zuivere rassen, die meer in het bijzonder voor haar locale omstandigheden, als klimaat, grond, enz. het best geschikt zijn. Anderzijds blijft het zoeken naar rassen, die voor bepaalde ziekten immuun zijn, niet minder urgent (d'Angremond, de Bussy, e. a.).

De in Oost-Java (Djember) gekweekte tabak is ook niet homogeen; aldaar zijn door selectie en door bastaardeering evenzoo verschillende meer of minder zuivere typen afgezonderd, als *Kedoe*; *Hybride* (*Deli* × *Kedoe*); HAT (*Deli* × *Hatano*) (Sprecher).

Een aanplant van zoogenaamde *Deli-* of *Sumatra*-tabak is evenmin homogeen te noemen, zooals de Bussy reeds jaren geleden heeft aangetoond. Het gelukte hem eenige rassen af te zonderen, B 1—5, A 3, enz. met duidelijk afwijkende verschillen, vergeleken bij het meest voorkomende type. Zijn B 1—5, een vroegrijp ras, bloeit ± 10 dagen eerder, heeft minder bladeren en een dunneren, kleineren stengel. Zijn A 3 viel op door grof blad en langzamen groei, en is wel aangezien voor een toevallige kruising van *Deli* met *Batak*-tabak. Bekend zijn ook de „reuzen- of mannetjes-boomen", die tot 7 M. hoogte bereiken kunnen. Ook in Deli wordt steeds gezocht naar een voor slijmziekte immune lijn. In hoever nog voor andere dan de hier genoemde, de meest opvallende kenmerken constant zijn, moet verder nader onderzoek leeren. (Honing en Vriend).

De in Nederlandsch-Indië gekweekte tabaksoorten kan men dus

als volgt, naar de drie groote tabaks-centra, onderscheiden en indeelen:

I. Deli. Er zijn reeds vrij veel duidelijk van elkaar verschillende lijnen voor verschillende grondsoorten afgezonderd en in vrij groote proefnemingen beproefd. Het Deli-Proefstation is druk bezig met deze selectie, vooral ook met behulp der z.g. gedetacheerde assistenten. Men kweekt alleen dekblad.

II. Djember plant zooveel mogelijk *Deli* en, waar de landen te hoog en dus te koud zijn, tracht men door kruisingen met *Hatano*, *Kedoe* en *Banjoemas* typen te verkrijgen, waarvan de opbrengst in die hoogere streken boven die van de *Deli* gaat en die haar in kwaliteit zoo dicht mogelijk naderen. Voor de hoogste tabakslanden gebruikt men *Kedoe* en *Banjoemas*. De cultuur levert niet uitsluitend dekblad, de *Kedoe* heeft aroma en kan voor binnenwerk en omblad dienst doen. Verder neemt men proeven met tabaksoorten uit *Turkije* en *Klein-Azië* voor sigaretten-tabak.

III. De Vorstenlanden staan, wat aantal typen betreft, tusschen beide in. Hoofdzakelijk plant men thans de *Y* van Dr. Lodewijks en de *Kanari* van Dr. Jensen, die weinig verschillen. Slechts één onderneming plant nog de oudere typen, waaronder een *Kedoe*-achtige, terwijl de cultuur van *Deli* is opgegeven. Evenals in Djember is slechts een deel van den oogst als dekblad te gebruiken.

Naast import van talrijke zaadsoorten in Indië, is omgekeerd ook veel zaad, in het bizonder uit Deli, naar elders gezonden. Behalve naar Java, zie boven, ook naar Borneo, naar Nieuw-Guinea en naar Afrika. Ook in de Zuidelijke Staten van N. Amerika groeit thans tabak uit *Deli*-zaad gewonnen, echter meestal als bastaard-type (Shamel, e. a.).

HOOFDSTUK II.

Tabak voor de Inlandsche Markt.

CULTUUR EN BEREIDING.

Na de invoering van de tabak op Java, volgde de Inlander aanvankelijk bij de cultuur van dit voor hem vreemde gewas, de aanwijzingen, die hem toen verstrekt zijn geworden. Dit blijkt o. a. uit een mededeeling van RUMPHIUS in 1690: „In Ternate werd de tabak hedendaags geoeffend schier op dezelfde manier als in West-Indiën, eerstelijk een bed bezaaijende en daarna de plantjes in vooren verplantende, gelijk men met de kool doed; de opgewassen stokken moet men dagelijks kapoenen [1]), zoo gewinnen ze groote, breede en vette bladeren." In den loop der tijden heeft de Inlander in de cultuur niet veel wijzigingen aangebracht, terwijl hij verder bij de bereiding als regel een weg volgt, die geheel afwijkt, van wat met de tabak geschiedt, die voor de wereldmarkt bestemd is. Die afwijking hangt samen met den vorm, waarin de inlandsche tabak gewoonlijk gebruikt wordt n.l. als *scroetoe's* (strootjes) of als pruimtabak en dan te zamen met sirih, maar veel minder als pijptabak (met opium); het gebruik van sigaren neemt steeds toe. Bij de cultuur en bereiding van de meeste tabak behoeft men dus weinig rekening te houden met talrijke kenmerken en eigenschappen, wier bezit voor sigaren-tabak onmisbaar is.

De Inlander hecht veel waarde aan geurige en sterk smakende tabak, zij moet volgens den Europeeschen smaak zeer zwaar zijn. In Banjoemas en Kedoe wordt veel benzoëhars door de tabak gemengd, om de *klobots* bij het rooken geuriger te maken; over toevoeging van opium of hennep, voor verhooging der narcotische werking, zie pag. 6. Zoowel de cultuur als de bereiding werken er toe mede om de oorspronkelijke tabak die sterk werkende

[1]) D. i. toppen en uitknijpen van de zuigers (toenassen).

eigenschappen te doen behouden of deze nog te vergrooten. De bereidingswijze wijkt derhalve in de meeste gevallen te eenenmale af van het fermentatieproces van de tabak voor de Europeesche markt. Evenals elders heeft de tabak in betrekkelijk korten tijd een algemeene verbreiding door den geheelen Archipel heen gevonden. Zelfs op de meest afgelegen en geïsoleerde streken, hooge uitzonderingen daargelaten, is de tabak bekend, wordt er geteeld. Alleen bij enkele stammen in het binnenland van Nieuw-Guinea bleek tabak een onbekend product te zijn.

Waar naast de oudere, reeds bestaande Inlandsche tabaksteelt zich een door Europeanen gedreven cultuur heeft ontwikkeld, heeft deze aanvankelijk weinig of geen invloed op het bedrijf van den Inlander uitgeoefend. Deze blijft zijn eigen manier getrouw; de Batak plant en bereidt tot heden zijn eigen tabak, — een soort met schijnbaar gesteeld blad, — nog geheel op dezelfde wijze als jaren geleden, toen er nog geen enkele tabaksonderneming op Sumatra's Oostkust te vinden was. De reeds boven genoemde tabak, (door DE BUSSY als lijn A 3 aangegeven) is misschien terug te voeren tot een toevallige kruising van *Deli-* en *Bataktabak*. (Zie blz. 18), als een toevallige invloed van de Batak-cultuur op die van de Sumatra-tabak.

Niettegenstaande de afwijkende eigenschappen, die het op de Inlandsche wijze gewonnen product bezit, vindt toch export naar Europa plaats, zooals van Pajakoemboeh- en Ranau-tabak uit Sumatra en verder van tabak uit enkele streken van Java; als sigaretten-tabak zijn zij zeer geliefd. Export naar andere Oostersche landen vindt veel meer plaats, zooals aan het slot van dit hoofdstuk uit enkele cijfers blijken kan.

De ontwikkeling van de sigarenfabricatie op Java.

„Als gevolg van de toenemende vraag naar goedkoope sigaren, vooral van de zijde van de bevolking, heeft zich de sigarenfabricatie hier te lande sedert ongeveer begin 1914 betrekkelijk snel ontwikkeld, schrijft de „Java-Bode". Die ontwikkeling werd het laatste jaar verhaast door de voortdurende prijsstijging van het geïmporteerde product, waardoor de consumptie van de hier te lande vervaardigde sigaren belangrijk toenam.

Het totale aantal sigarenfabrieken, welke op Java in werking zijn, wordt getaxeerd op ongeveer 70. Het centrum van deze industrie

is gelegen in Midden-Java (Kedoe), terwijl de fabrieken in hoofdzaak toebehooren aan Chineezen.

De fabricatie laat, zooals niet bepaald te verwonderen valt, zoowel uit een technisch als uit een hygiënisch oogpunt nog dikwijls veel te wenschen over. Waar deze tak van nijverheid zijn levensvatbaarheid ook onder normale omstandigheden ruimschoots bewezen heeft, zou het zeker wenschelijk zijn, dat met behulp van voorlichting van ter zake deskundigen, getracht werd het fabrikaat aan hoogere eischen te laten voldoen, wat, zonder dat de productiekosten noemenswaard verhoogd worden, mogelijk zal blijken te zijn."

In het algemeen geeft het Departement van Landbouw zich in de laatste jaren veel moeite om op de hoogte te komen van de wijze, waarop de Javaan de tabakscultuur uitoefent en wordt er krachtig gewerkt op het gebied van voorlichting en verbetering (de Bie, Tromp, Stenvers). In een in het Maleisch geredigeerd tijdschrift „*Pemimpin Pengoesaha Tanah*" (waarvan ook een Hollandsche vertaling verschijnt) komen o. a. artikelen voor, die op de Inlandsche tabakscultuur en bereiding betrekking hebben en waarin de produktiekosten, afzetgebied, prijsverloop, vervalsching en dergelijke niet onbesproken blijven (zie van genoemd tijdschrift Jaarg. 1915 No. 9/10, blz. 7). De Inlandsche tabakscultuur treft men over bijna geheel Java verbreid aan; de meeste tabak, met name, die men als tweede gewas kweekt, moet in den Oostmoesson (drogen tijd) groeien, hetgeen het risico aanmerkelijk verhoogt. Ook op de Buitenbezittingen vindt de cultuur algemeen onder onderling geheel afwijkende omstandigheden van klimaat, grond en hoogte boven de zee plaats. In de Residentie Besoeki, (O. Java), meer in het bijzonder in Bondowoso, is de cultuur zoo intensief gedreven, dat $^2/_3$ van de Inlandsche landbouwers er zich met de teelt bezighouden, een gevolg van de goede kwaliteit en den hoogen prijs van het product. Ook de *Kedoe*-tabak geniet een gunstige reputatie op de Inlandsche markt, zoodat hooge prijzen regel zijn en dientengevolge de huurprijzen van sommige grondstukken, die bekend zijn door het goede product, zeer hoog oploopen.

De wijze van cultuur vertoont op Java en op de Buitenbezittingen slechts in enkele opzichten verschillen. De gekweekte tabak is bijna overal van een zelfde type, dat met schijnbaar gladden steel, dus zonder

of nagenoeg zonder duidelijk ontwikkelde oortjes òf baard. Het gemis hiervan, zoude volgens een Inlandsche opvatting, aan de geurigheid en den sterken smaak ten goede komen. Veel aangeplant wordt een „zoogenaamd kaalstelige tabak met een vrij dik en smal lancetvormig blad, krachtig van smaak en geur, doch niet altijd zeker van brand en dientengevolge voor de Europeesche markt totaal ongeschikt".

Behalve in de reeds genoemde uitzonderingsgevallen besteedt de Inlander als regel niet veel zorg aan de cultuur. Zaadbedden vindt men dikwijls onder de schaduw van boomen of in het bosch, om geen bedekking te behoeven te maken; in dicht bevolkte streken ook wel dicht bij huis op het erf. Van de keuze van zaadplanten en het winnen van zaad, besteedt de planter ook niet veel zorg; om zoo min mogelijk blad te verliezen, verzamelt hij het zaad niet van de pluim, die uit het boveneind van den stengel te voorschijn komt, maar vergenoegt zich dikwijls met de vruchten, die na het toppen en het oogsten van het blad van den hoofdstengel, uit de zij-uitloopers (tweede snit) gegroeid zijn.

Nadat de vruchten een bruine kleur aangenomen hebben, worden zij verzameld; na droging wrijft men het zaad uit de vruchten en bewaart het in flesschen of bamboekokers. Dergelijk gewonnen zaad bevat gewoonlijk veel verontreinigingen. Het zaad wordt òf als zoodanig uitgestrooid, òf te voren gemengd met zand of liever nog met houtasch, zoowel ter bevordering van de gelijkmatige verdeeling bij het uitstrooien, als tegen insecten. Na het uitzaaien wordt het bed met stroo bedekt en geregeld begoten. Plaatselijk geschiedt de aanleg en het onderhoud dezer zaadbedden op een wijze, die voor de Europeesche manier niet behoeft onder te doen. Genoemde bedekking met stroo helpt o. a. tegen het wegspoelen van het zaad en beschut de jonge kiemplantjes bij hevige regens; waar hevige regenbuien voorkomen, geeft de landbouwer er de voorkeur aan gebruik te maken van een afdak, dat vervaardigd is uit atap. van palmblad, rottan- of suikerrietblad.

Om goed geharde planten te krijgen, die bestand zijn tegen de wisselvalligheden van het weer en tegen de aanvallen van ziekten, besteedt de Inlander opzettelijk in het algemeen weinig zorg aan de jonge kweekplantjes, en past een soort hardingsmethode toe, die ook bij het kweeken van plantmateriaal voor verschillende gewassen ingang heeft gevonden bij Europeanen.

Naarmate de tabak grooter wordt, neemt de zorg en de moeite aan de plant besteed, toe, waartoe ongetwijfeld ook overwegingen van geldelijken aard medewerken; want de Inlander behoeft voor dit gewas, in tegenstelling met de rijst, geen belasting op te brengen en ten tweede levert de tabak door den korten groeiduur en de spoedig afgeloopen bereiding dadelijk contant geld op.

Door bemiddeling en met medewerking van het personeel van het Departement van Landbouw is een begin gemaakt een rationeele wijze van bestrijding en voorkoming van ziekten en plagen in te voeren; verder bezigt de Inlander zelf nog de volgende eigen middelen: Om de mieren van het uitgestrooide en nog niet gekiemde zaad af te houden, bestrooit hij het bed met een mengsel van *pĕroetan kĕlapa* (geraspte klapper) en *goela djawa* (Inlandsche suiker); later echter wanneer de kiemplantjes zich ontwikkeld hebben, verdelgen de mieren, door het zoete mengsel aangelokt, de rupsen, die de jonge kweekplantjes bedreigen; ook *dĕdĕk* (rijstzemelen) wordt voor dit doel uitgestrooid.

Het uitplanten van de bibit geschiedt vrij laat, soms eerst op een leeftijd van 50—60 dagen; hierbij moet men er echter rekening mee houden, dat in het koudere bergklimaat de ontwikkeling van de bibit veel langzamer verloopt. Het te veel aan plantmateriaal verkoopt de planter, terwijl er plaatselijk ook beroepsbibit-kweekers en handelaars zijn, door wier bemiddeling ook transport naar elders zelfs op grooten afstand plaats vindt. (Op het Diënggebergte, op den Sindoro, op het zadel van Soembing en Sindoro, enz.)

Gewoonlijk gebruikt men den tijd, waarin de bibit groeit, om den grond voor den aanplant in gereedheid te brengen. De bewerking hangt af van de gesteldheid van het terrein en van de grondsoort.

Op Java plant men de tabak zoowel op *tegalans*, d. i. op blijvend, onbewaterbaar bouwland, als op sawah's; in het laatste geval is echter de bewerking dikwijls niet intensief genoeg om de vroegere sawah in goed bruikbaren tabaksgrond te veranderen.

In de Buitenbezittingen groeit veel tabak op *ladangs*, op pas ontgonnen terrein, dat kort te voren nog met bosch bedekt was. Waar men ploegt, zooals op tegalgrond, geschiedt dit eenige malen achter elkaar, telkens iets dieper; de zwakke bouw van den ploeg, het dikwijls minder bruikbare trekvee en de groote weerstand, dien de grond in het droge jaargetijde bieden kan, maken, dat deze bewerking gewoonlijk

maar weinig intensief zijn kan. Op Java, vooral in *Kedoe*, waar de tabaksbouw hoog staat, zijn voor de grondbewerking betere, ijzeren ploegen ingevoerd; ook maakt men een uitgebreid gotenstelsel, in verband met de voorname plaats, die de tabak aldaar in het landbouwbedrijf inneemt en wordt er evenzoo geregeld bemest. Voor dat doel verzamelt en bewaart de tabaksbouwer groote hoeveelheden stalmest [1]), compost en desamest.

Tot het verkrijgen van een voldoende opbrengst, is deze bemesting onontbeerlijk, omdat er meestal (zie boven) geplant wordt op tegalans, d. i. op blijvenden bouwgrond, die niet bevloeid kan worden. In Bondowoso (Besoeki) past men bij de tabak ook groenbemesting toe met stikstofverzamelende planten o. a. met de kratok-boon (*Phaseolus lunatus L., roewai, koro mas*).

Het uitplanten. Uit het vooraf kletsnat gegoten kweekbed trekt de Inlander één voor één, bij de grootste te beginnen, de kweekplantjes, die dadelijk op het plantklaar gemaakte veld uitgezet worden. Het geheele huisgezin helpt erbij mede, ook buren en vrienden verleenen op belanglooze wijze hun hulp. Per gezin wisselt het aantal planten sterk, een hoeveelheid van 1000 schijnt dikwijls voor te komen Het planten geschiedt op een koel gedeelte van den dag, 's morgens vroeg, ook wel tegen 4 uur in den middag en dadelijk daarna wordt water gegeven. De plantwijdte is veelal 3 × 3 voet, waarbij men, om een regelmatigen stand te krijgen een lijn van rotan of touw gebruikt.

Verzorging van de plant. De eerste 6—8 dagen beschermt men het jonge plantje tegen de felle zonnestralen door middel van een stuk gĕdĕbog (een stuk van den schijnstam van de pisang) of een djatiblad, soms ook door een uit alang alang gevlochten driehoekig schermpje. Geregeld gieten is bij droogte noodzakelijk en ook worden in den eersten tijd afgestorven, achterlijke en zieke exemplaren door nieuwe vervangen. Het wieden geschiedt met een patjoel, op de Buitenbezittingen ook met andere, vrij primitieve werktuigen. Verder zijn er des morgens en 's avonds een aantal vrouwen en kinderen in het veld bezig jacht te maken op schadelijke insekten, die de tabak aanvreten of teisteren.

[1]) Zie Dl. I blz. 185.

Tijdens den groei houdt men de eventueel dichtgeslagen bovenlaag van den grond met den patjoel open en brengt daarbij den lossen grond als aanaarding tegen de plant aan, zoodat deze ten slotte op een heuveltje komt te staan: zulk een aanaarding zoude een vettere tabak doen ontstaan. Waar de tabak groeit op pas ontgonnen terrein, zooals dat in de Buitenbezittingen herhaaldelijk voorkomt, blijft wieden, zoowel als aanaarden, dikwijls achterwege.

De groote humusrijkdom maakt in zoo 'n geval ook iedere andere grondbewerking meestal overbodig, omdat, zooals elders bij bemesting (Dl. I. blz. 171) reeds vermeld is, op zulk terrein de grond gewoonlijk los is en er aanvankelijk evenmin hinderlijk onkruid is te vreezen.

Het *toppen*, d. i. het wegnemen van het bovengedeelte van den stengel, waaruit zich anders de bloemkroon zou ontwikkelen, geschiedt 2 à $2^1/_2$ maand na het planten.

Oogsten. De van ouds toegepaste methode is de *bladoogst;* daarbij begint men met de onderste bladeren te plukken, als zijnde het eerste rijp, ongeveer 100—120 dagen na het uitplanten; successievelijk komen daarna de middelste en de topbladeren aan de beurt. Deze drie soorten worden aanvankelijk afzonderlijk gehouden. De topbladeren gelden voor de meest waardevolle; zijn zij voor eigen gebruik bestemd, dan blijven zij ook verder afzonderlijk bewaard; moeten zij echter verkocht worden, dan mengt men ze met het midden- en voetblad voor verdere bewerking.

De bereiding van de tabak. Een opvallend verschil met de bereiding van de tabak, die voor de Europeesche markt is bestemd, is wel de groote eenvoudigheid, want droog- en fermenteerschuren kan men geheel ontberen; als regel is het blad reeds gesneden of gekerfd, wanneer de omzettingen, die bij de bereiding een rol spelen, nog beginnen moeten.

De van het veld komende bladeren worden tot bundels van 30 c.M. middellijn in pisangblad gewikkeld en op een baleh-baleh (lage tafel of bank van gespleten bamboe) overeind gezet. Deze verflenzing laat men 4 à 5 dagen duren, totdat het blad een geelbruine

kleur aangenomen heeft, welke verandering met temperatuursverhooging gepaard gaat. Waar dit reeds niet eerder geschied is (bijv. bij de Madoereezen) stript men de bladeren, d. i. ontdoet ze van de stelen en hoofdnerven. De bladhelften worden soms op kleur gesorteerd en in bossen van 10 te zamen gerold, met de grootste buiten. Daarna vangt het kerven aan.

Het *kerven* is een zwaar werk en vereischt veel oefening, omdat het er op aan komt, zoo fijn en zoo gelijkmatig mogelijk te snijden. De kerfbank (*tjatjag*) is een lange houten bank op vier pooten. Aan het uiteinde bevinden zich twee houten zijstanders (zie fig. 10), waartusschen een pak opgerold blad ingelegd wordt; langzaam voortschuivende snijdt de kerver met een vlijmscherp mes (*gobang*) telkens uiterst dunne laagjes af. De fijn gekorven tabak wordt in de zon (2 à 3 dagen) of boven een vuur op bamboe-horden (*bidik* of *èblèk*) uitgespreid en gedroogd; des nachts blijft het snijdsel aan den dauw blootgesteld. Nadat deze droging afgeloopen is, wordt de massa, na nog een nacht aan de vochtige lucht te zijn blootgesteld, des morgens (tegen 9 ure) opgevouwen tot zoogenaamde *tampangs* of *lempengs*. De kleur is dan bruin of donkerbruin geworden; het meeste vocht is op dat uur weder verdampt, maar er is nog voldoende aanwezig om de tabak soepel en handelbaar te doen blijven. Dit vochtgehalte is verder noodig, omdat de saamgevouwen *tampangs* gedurende 40 tot 50 dagen in met blad bekleede bamboemanden een nafermentatie moeten ondergaan. Men rekent voor een *tampang* het blad van 2—3 groote of van 4—5 kleine boomen noodig te hebben. Soms vindt daarna nog



Fig. 10. Kerfbank voor tabak (*tjatjag*).

wel een sorteering plaats naar kleur en kwaliteit. De tabak, die niet voor eigen gebruik bestemd is, houdt men zooveel mogelijk van licht en lucht afgesloten, aan, tot zich een gunstige markt voordoet. De tabak, die boven vuur gedroogd is, heet *bako* of *tembakau garangan*; de kwaliteit is minder en dikwijls heeft zij een rooksmaak. De prijs wisselt sterk, afhankelijk van de kwaliteit en van de markt; per K.G. loopt hij uiteen van *f* 0,35 tot *f* 1,50 en meer toe. (DE BIE)

Om den smaak te verhoogen of het aroma te versterken kent de Inlander verschillende bijmengsels, geurige harsen, de vroeger reeds genoemde hennep en opium; in de Minahassa zou men voor dit doel ook arak gebruiken.



(*Foto Deinum*).

Fig. 11. Tabakskerven op Java. Salatiga en Kedoe.
Op den voorgrond: gesneden tabak.
Op den achtergrond: oven en rek voor het drogen van de tabak.

Vervalsching. Mengsels van minder goede tabakssoorten vervalscht men o. a. op de volgende wijze, door toevoeging van een aftreksel van thee of djatiblad om de kleur en door een suikeroplossing of ananas-aftreksel om den geur, de smaak en kleverigheid te verhoogen. Goede tabakssoorten laat men nooit deze bewerking ondergaan, maar verbetert ze door de tabak een jaar in een goedang te bewaren (STENVERS).

Sumatra. Van Hasselt heeft destijds een uitvoerige beschrijving gegeven van de tabakscultuur in de Padangsche Bovenlanden (Midden-Sumatra). Veel tabak groeit er op droge gronden langs en in de nabijheid van het meer van Singkarah.

De grond wordt goed schoongemaakt en omgewerkt en het veld in smalle strooken verdeeld, waarop de tabak op onderlingen afstand van een Meter geplaatst wordt. De bereiding geschiedt in hoofdzaak op dezelfde wijze als op Java gebruikelijk is. De geplukte bladeren blijven drie dagen in manden liggen, dichtgedekt met lăgoendi-blad *Vitex trifoliata L.* Fam. der *Verbenaceae*) om te broeien. Na verwijdering der hoofdnerven kerft men de bladeren en laat het snijdsel vervolgens 3—8 dagen op bamboe ramen in de zon drogen, daarbij herhaaldelijk



Fig. 12. Tabaksbouw in Pajakoemboeh.

de massa keerende. Na afloop van dit proces vervormt men de samenhangende fijn gesneden tabak tot strengetjes *(djaloen)* van 25 × 30 cM. en vlijt ze naast elkaar. De aldus gevormde lagen worden kruisgewijze over elkaar gelegd en in versch pisangblad verpakt. Het hooge vochtgehalte van dit pakmateriaal, houdt het te sterk uitdrogen van de tabak tegen. Sommige soorten zijn volgens Europeeschen smaak wel zwaar, maar zeer geurig, zoodat zij voor sigarettentabak uitnemend geschikt zijn en o.a. van Padang uit ook naar Europa geëxporteerd worden. *Tembakau Piabang* en *Tembakau Roné*. (Fig. 12.)

Een ander middelpunt voor den Inlandschen tabakshandel is Palembang; hier wordt op groote schaal tabak van Redjang (Ranau-districten) verhandeld voor export naar Singapore; de grootste hoeveelheid blijft echter voor locaal gebruik. In genoemde streken is de tabak zoowel hoofdgewas als ook voorvrucht van de ladangrijst.

Borneo. Met zout en katoen was in vroeger tijd tabak ongeveer het eenige artikel van invoer bestemd voor de Dajaks van het binnenland van Borneo. Wel verbouwen alle stammen tegenwoordig ook hun eigen tabak, maar uit onbekendheid met een behoorlijke



Fig. 13. Pajakoemboeh. Tabak kerven.

bereidingswijze, geven zij, vooral bij het sirih-kauwen, de voorkeur aan de geïmporteerde Java-tabak. Alleen de *Sepoetans* (Nieuwenhuys) stampen de fijn gesneden en gedroogde tabak in bamboe-doozen en laten ze daarin een soort broeiing ondergaan, waardoor ze beter te gebruiken is dan die der andere stammen. De Maleiers hebben het sirih-kauwen ingevoerd, dat lang niet zoo algemeen is als het rooken, zoodat alleen onder dezen vorm de tabak voor de stammen der Boven-Kajan als genotmiddel in gebruik is.

Uit de niet zeer uitgebreide literatuur aangaande de andere

eilanden, kan men afleiden, dat de cultuur en de bereidingswijze er in het algemeen veel punten van overeenkomst vertoonen met die op Java en Sumatra.

Nieuw-Guinea. Van der Sande vond bij zijn onderzoek naar de verbreiding van de tabak in dit eiland (het Nederlandsche gedeelte), dat deze plant in het binnenland waarschijnlijk in het wild voorkomt (zie ook bij *Nicotiana suaveolens*, pag. 8). Verder, dat in de meeste gevallen de Inlander zijn eigen tabak bereidt en rookt, maar dat de Hollandsche tabak (shag van Van Nelle uit Rotterdam) veel meer in trek was en een zeer coulant ruilmiddel bleek te zijn. De Papoea draagt gewoonlijk

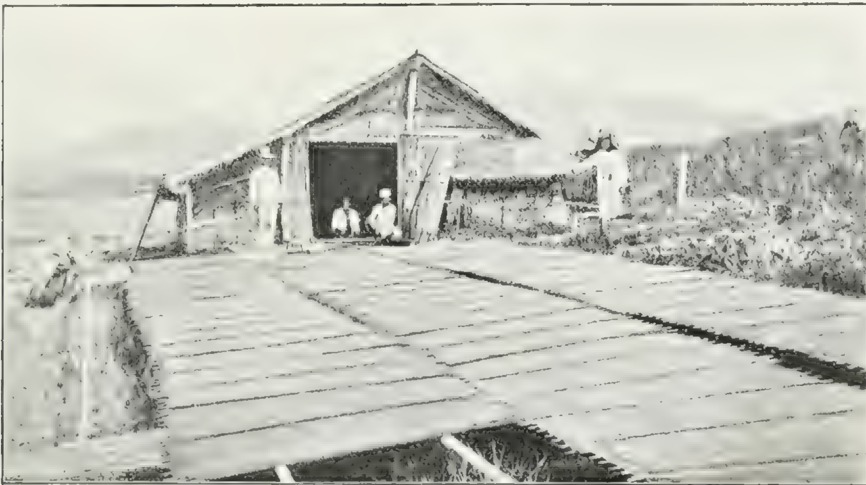


Fig. 14. Tabak drogen in Pajakoemboeh.

5—7 losse bladeren mee; vóór het gebruik droogt hij ze boven het vuur en omwikkelt ze met geprepareerden bast, soms met een stukje pisangblad, waarna het rolletje met een koordje vastgebonden wordt. Tabaksblad, als omblad of dekblad wordt nooit voor dit doel gebruikt. Op andere plaatsen dienen voor dit doel ook Pandanus-bladeren of versch blad van *Hibiscus tiliaceus*. Sommige stammen rooken de tabak in den vorm van „strootjes"; het blad (tabak) wordt eerst korten tijd bij het vuur gehouden, zoodat het gemakkelijk fijn te wrijven is, daarna rollen zij de fijne tabak in een stuk pisangblad, al dan niet met een stukje vezel vastgebonden. Dergelijke „strootjes" zijn zeer

dik; zijn zij niet samengebonden, dan is de rooker verplicht de rol voortdurend in den mond te houden, op gevaar, dat zij anders los uit elkaar valt. Enkele stammen bleken bekend met de bereidingswijze, om de versche, pas gesneden tabak op groote matten te drogen, zooals wij ook hiervoor op Java en Sumatra zagen toepassen.

Verder rooken zij ook tabak uit pijpen, die uit een stuk dik bamboe bestaan; men vindt er eigenaardige modellen bij uit hout gesneden, waarbij de kop in één lijn ligt met een handvatsel en met een klein mondstukje, dat zich loodrecht hierop bevindt.

Statistiek.

Met tabak beplant oppervlak, omvang en verbreiding der cultuur, enz.

Volgens het Koloniaal Verslag van 1915 bedraagt het oppervlak, dat op Java in de Gouvernementsresidentiën (zonder de particuliere landerijen) en op Madoera met tabak voor den Inlandschen landbouw beplant is:

Aantal bouws beplant met tabak als:

Jaar.	Eerste gewas.	Tweede gewas.	Totaal.
1913.	68.875 bws.	165.913 bws.	234.788 bws.
1914.	67.971 „	157 021 „	224.992 „

In 1914 was de verdeeling over wél- en niet-bewaterbaren grond (sawah en tegal), als volgt:

Aantal bouws beplant met tabak in 1914 op

	Sawah's			Tegalgrond	
	Van levend water voorzien	Van regen afhankelijk	Op rawa-grond [1])	Geregelde cultuur	Niet in geregelde cultuur
1e gewas	1.993	923	—	61.481	3.574
2e gewas	71.792	27.274	154	56.603	1.198
Totaal	73.785	28.197	154	118.084	4.772

Over het geheel genomen ging de tabaksteelt, in vergelijking met 1913, een weinig achteruit. De lage prijzen bleven namelijk niet zonder

[1]) Moeras-sawah's.

invloed op den lust om tabak voor de Europeesche markt te planten. Die prijsverlaging moet worden toegeschreven aan de omstandigheid, dat blijkbaar als gevolg van den Europeeschen oorlog, groote voorraden van het vorige jaar in de pakhuizen der Chineesche handelaren onverkocht bleven. Door lage prijzen van de kerftabak en het minder gebruik ervan door de inlandsche bevolking is in vele streken van Java nagenoeg alle tabak voor „krosok" gebruikt (d. i. minderwaardige tabak voor export), waardoor de markt met deze tabaksoort overvoerd werd en de prijzen gedrukt werden. In de afdeeling Garoet der residentie Preanger-Regentschappen viel echter eenige uitbreiding van de teelt te bespeuren, blijkbaar uitgelokt door de betrekkelijk goede prijzen voor de zeer gewilde Garoetsche tabak. Ook in de residentie Rembang en in de afdeelingen Kediri en Berbek der residentie Kediri werd meer tabak geplant dan in 1913. In Kedoe is de teelt van beteekenis in de afdeelingen Temanggoeng, Wonosobo en Magelang; een verdere uitbreiding is echter niet mogelijk wegens gebrek aan daartoe geschikte gronden. In het algemeen wordt hier vanwege het Dep. van Landbouw krachtig gewerkt op het gebied van voorlichting en verbetering van de tabaksteelt. De gewonnen tabak is ten deele bestemd voor de inlandsche markt, deels voor den uitvoer naar Singapore.

Plaatselijk worden ook van de gekorven tabak sigaretten gemaakt, terwijl in Toeban (Rembang) de sigarenfabricatie (zie blz. 21) zich in de levendige belangstelling van de koopers te Batavia en te Singapore bleef verheugen.

Het aanleggen van zaadbeddingen, de grondbewerking en de afwatering geschieden met veel meer zorg dan vroeger; evenzoo bleven de planters meer en meer uit handen van Chineesche en andere opkoopers, omdat zij ertoe kwamen, meer en meer zelf hun product aan de markt te brengen.

Ondernemingen alleen tot opkoop van tabak vindt men in de residentiën Pasoeroean, Besoeki, Banjoemas en Kedoe, niet elders op Java. Op de hoeveelheid tabak, die door Europeesche en Chineesche opkoopers als bladtabak en krosok in den handel komt, komen wij later terug.

Gegevens, die betrekking hebben op de beteekenis van de Inlandsche tabakscultuur voor de Buitenbezittingen zijn er nagenoeg niet.

Voor SUMATRA vindt men in het verslag (1914) aangaande de kolonisatie-proeven in de residentie Lampongsche districten met van Java afkomstige gezinnen, onder „Droge gewassen", dat er 51½ bouws met tabak beplant en afgeoogst zijn. Van een dergelijke proefneming met Soendaneesche gezinnen in de afdeeling Redjang (Benkoelen) staat slechts vermeld, dat er o. a. tabak aangeplant werd [1]).

De tabaksteelt is in Benkoelen van eenige beteekenis in de onderafdeeling Redjang, vanwaar 35,206 K.G. werd uitgevoerd. De prijzen liepen uiteen van *f* 30 tot *f* 40 de pikol.

In Sumatra's Westkust breidt de teelt zich gestadig uit en belooft veel voor de toekomst, voornamelijk in de afdeelingen Tanahdatar en L. Koto. De aan den voet van den Merapi gelegen streken leverden een rijken oogst op van zeer goede hoedanigheid.

Ook de tabak van Loemindai en Loento (district Sawahloento) behoort tot de beste soorten, evenals de bekende Pajakoemboeh-tabak. In Palembang worden geregelde aanplantingen slechts aangetroffen in enkele marga's van de onderafdeelingen Moearodoeo en Komering Oeloe. De opbrengt bedroeg 220 pikol, tegen 300 pikol in 1913.

BORNEO. In de Ooster- en Zuiderafdeeling van Borneo is de tabaksteelt van eenig belang in de hooger gelegen streken der afdeeling Oeloe Soengei en in de afdeeling Doesoenlanden, waar zij echter uitsluitend voor eigen gebruik of voor de inlandsche markt gedreven wordt.

TIMOR. In Timor en Onderhoorigheden wordt overal tabak verbouwd; voor den uitvoer alleen in Maoemere (afd. Flores) en in Zuid-Beloe (afd. Timor).

[1]) Met het staken van den tabaksaanplant door de Algemeene Tabaksmaatschappij te Kepahiang, ging voor de immigranten der Kolonies Sempiang en Permoe een belangrijke bron van inkomsten verloren. Vorige jaren toch werd met de bewerking van tabak voor deze onderneming door vele immigranten een dagloon van *f* 0,45 tot *f* 0.50, door enkelen zelfs van *f* 0.75 tot *f* 1.— verdiend, hetgeen een ruim bestaan opleverde. Teneinde voor het verlies dezer belangrijke inkomsten een aequivalent te vinden, werden de immigranten aangespoord voor eigen rekening tabak te planten en wel Moesi- in plaats van Deli-tabak. Hieraan werd door velen gevolg gegeven. Door de geheerscht hebbende droogte ging echter bijna de geheele aanplant verloren, zoodat de totale oogst slechts 3½ pikol bedroeg, welke verkocht werd ad *f* 90. Na afloop van den komenden padioogst zou opnieuw op de voortzetting van deze cultuur worden aangedrongen.

Bali en Lombok. De tabaksoogst was in de afdeeling Boeleleng (Bali en Lombok) kleiner dan in 1913; op Lombok daarentegen was de opbrengst grooter. De uitvoer uit de genoemde afdeelingen had een waarde van *f* 26.209 en *f* 24.444, tegen *f* 41.130 en *f* 24.384 in 1913.

Verder wordt er op Java en in de Buitenbezittingen veel tabak in het klein geteeld, waarvan de opbrengst uitsluitend voor eigen gebruik dient.

Hoeveelheid en waarde der uit- en ingevoerde tabak voor de Inlandsche markt.

Eveneens ontleend aan het Koloniaal Verslag van 1915 heeft de *uitvoer* van de tabak, bereid voor de Inlandsche markt, in de jaren 1910—1914 bedragen:

	1910	1911	1912	1913	1914
Tabak voor de Inl. markt . . uitgevoerd in K.G.	1.620.000	1.573.000	1.525.000	1.406.000	1.318.000

Voor zoover dit met zekerheid bekend is, ging van deze hoeveelheid in 1914 het grootste deel naar andere Oostersche landen en slechts een zeer geringe kwantiteit naar Nederland; dit geldt zoowel voor de van Java afkomstige tabak, als voor die van de Buitenbezittingen, zooals uit onderstaande cijfers volgt:

Tabak uitgevoerd in 1914 voor de Inl. markt in K.G.:

Herkomst	Naar Nederland	Naar andere landen	Totaal
Java en Madoera . . .	1660 K.G.	504.067 K.G.	505.727 K.G.
Buitenbezittingen . . .	1323 „	807.517 „	808.840 „
Totaal	2983 K.G.	1.311.584 K.G.	1.314.567 K.G.

De waarde van deze tabak bedroeg, voor zoover van Java en Madoera afkomstig, ruim 5 ton; voor die van de Buitenbezittingen ruim 8 ton, zoodat in 1914 in het geheel voor een waarde van ruim *f* 1.300.000 aan tabak voor de Inlandsche markt uitgevoerd is.

De *invoer* en de *waarde* van gekorven tabak, bijna uitsluitend Chineesche tabak, heeft bedragen in 1914:

Hoeveelheid en waarde van de in 1914 ingevoerde gekorven Chineesche tabak.

Chineesche gekorven tabak 1914	Java en Madoera	Buitenbezittingen	Totaal
Hoeveelheid.	579.895 K.G.	767,485 K.G.	1.347.380 K.G.
Waarde.	*f* 347.937	*f* 460.491	*f* 808.428

De waarde van de tabak van de inlandsche markt, die in 1914 uitgevoerd is, overtreft die van de geïmporteerde tabak met ongeveer 5 ton.

HOOFDSTUK III.

Tabak voor de overzeesche markten.

I. DE TABAKSCULTUUR OP JAVA.

Cultuur en Bereiding.

De tabakscultuur op Java heeft zich in verschillende richtingen ontwikkeld, afhankelijk van natuurlijke omstandigheden als klimaat en bodem, die de eigenschappen van het product beheerschen en afhankelijk van de agrarische toestanden, die voor de Vorstenlanden anders zijn dan in het Gouvernementsgebied. De groote gevoeligheid van de tabak voor klimaat, hoogte boven de zee en grondsoort, maakt, dat in een bepaalde streek gewoonlijk slechts een bepaald type met voordeel gekweekt kan worden. In het warme, laaggelegen vochtige kustgebied van Oost-Java kan de cultuur van dekbladtabak, het *Sumatra-type* met voordeel plaats vinden. Op een hoogte, grooter dan 200 M. moet men tot andere typen overgaan, bijv. tot „*Hybride*" en nog hooger is weer *Kedoe* de meest voordeelige tabak. Iets dergelijks geldt voor Midden-Java, waar men evenzeer aan bepaalde typen gebonden is. Hetzelfde zaad, dat in Deli het onovertroffen dekblad geeft, zou in de Vorstenlanden een inferieur, roodachtig, klein blad opleveren, zoodat men hier andere typen aan moet planten. De cultuur en de verzorging van de tabak op vele ondernemingen in de Vorstenlanden staan hooger dan in Deli, als gevolg van de meer gunstige omstandigheden, waaronder de landbouw er gedreven kan worden; zoodoende kan het minder goed slagen van de Sumatra-tabak er niet aan de cultuur geweten worden, maar is bijna geheel terug te brengen tot locale omstandigheden als klimaat (regenval, enz.) en grond. Naar gelang de Europeesche ondernemer de regeling der werkzaamheden zelf vollediger in de hand heeft en minder aan het initiatief van den inlander overlaat, komt in het algemeen een product voor den dag, dat aan hoogere eischen voldoet en een grootere marktwaarde bezit.

Hoe uiteenloopend de eigenschappen en de er mede samenhangende marktwaarde bij Java-tabak zijn, komt het best aan den dag uit de waardeering, die deze tabak op de wereldmarkt (Amsterdam en Rotterdam) vindt. Er wordt Java-tabak verkocht voor dezelfde hooge prijzen, die men voor Sumatra-dekblad besteedt, maar daarnaast vindt men prijzen, die niet hooger zijn dan 12½ ct. en zelfs dalen tot 4½ ct. per ½ K.G. (Amsterdam 1916, H. DENTZ).

Een der voornaamste werkzaamheden der Tabaks-Proefstations is hun medewerking te verleenen om tabakstypen („zuivere lijnen") voor een bepaalde streek te vinden, waarvan men verwachten kan, dat het product het best aan de markteischen zal voldoen.

In de Vorstenlanden heeft de Europeesche ondernemer door de tot nog toe vigeerende wettelijke regeling de volle vrijheid het geheele bedrijf volgens eigen wenschen en inzichten uit te oefenen onder voor hem zeer gunstige voorwaarden. Hij kan gedurende een lange reeks van jaren (tot dertig jaar toe) over den grond beschikken, mits hij een gedeelte ervan aan de arbeidsplichtige bevolking afstaat om er de voor haar levensonderhoud noodige gewassen op te kweeken (rijst en tweede gewassen). De bedrijfszekerheid wint er aanmerkelijk door, omdat een deel der opwonende bevolking verplicht is ten behoeve van den huurder werkzaamheden te verrichten, die met het kweeken van de tabak samenhangen. Het voornemen bestaat, om langs geleidelijken weg deze cultuurdiensten door een systeem van vrijen arbeid te vervangen, zooals voor het Gouvernements gebied op Java en Madoera geldt.

In de Gouvernementslanden is de toestand anders. De wetgeving kent alleen huurcontracten van korten duur, maximum 5 jaar, zoodat de Europeesche ondernemer slechts enkele jaren over den grond beschikken kan. [1]) Bovendien is de aldaar verblijvende bevolking door geen enkele wettelijke bepaling verplicht, zich als arbeider beschikbaar te stellen, met als gevolg een veel geringere bedrijfszekerheid dan in het Vorstenlandsch gebied. Op een verzoek van belanghebbende ondernemers om een soort koelie-ordonnantie in te voeren met poenale sanctie, zooals destijds voor de arbeiders op de Buitenbezittingen is ingesteld, is het Gouvernement niet ingegaan, in verband met het

---

[1]) Bij erfpachtsperceelen in de regeling weer anders.

voornemen dergelijke ordonnantiën aan een wijziging te onderwerpen; wel is een arbeidsregeling van anderen aard in voorbereiding.

Wanneer klimaat en grond medewerken, levert tabak, die geheel onder toezicht en volgens de voorschriften van den Europeeschen ondernemer verbouwd en bewerkt is, in het algemeen een product op, dat voor dekblad te gebruiken is en het duurst betaald wordt. Zulke tabak wordt op Java gewoonlijk met den naam *bladtabak* aangeduid. De Vorstenlanden, waar de voor export gekweekte tabak uitsluitend onder Europeesch toezicht gewonnen wordt, leveren voornamelijk bladtabak.

In de Gouvernementslanden vindt men daarentegen een groote verscheidenheid, omdat er de invloed van den Europeaan op de cultuur sterk wisselt. Zoo is in Besoeki en met name in het Djembersche, de hoeveelheid bladtabak veel grooter dan in de andere Gouvernementslanden. Het bestaan van een Proefstation voor tabaksonderzoek te Djember, wijst er op, evenals het veel oudere voor het onderzoek van de Vorstenlandsche tabak te Klaten, dat wetenschappelijk onderzoek en voorlichting er gewenscht en op prijs gesteld worden.

Behalve de bladtabak levert Java jaarlijks honderdduizenden pakken tabak, die niet als dekblad te gebruiken zijn. Zulke tabak, die voor allerlei andere doeleinden dienen kan, vat men gewoonlijk samen onder den naam *krosok* (scrubs). Naar gelang er meerdere zorg aan de cultuur en de bereiding besteed zijn, krijgt zij eigenschappen, die haar ook voor *omblad* geschikt maken (omblad is het deel van de sigaar, direct onder het dekblad).

De zoogenaamde *hang-krosok* behoort grootendeels tot deze categorie; het is krosok, die onder Europeesch toezicht in een hangloods (droogschuur) gedroogd is. Geschiedt het drogen door den Inlander en *niet* in een afzonderlijke droogschuur, maar tegen den buitenwand van zijn woonhuis of elders in den kampong, dan heet zulke tabak *krosok* zonder meer of wel *kampong-krosok*. De zoogenaamde opkooptabak levert een groot contingent *krosok*.

Hoewel deze indeeling niet altijd streng door te voeren is, kan men de Java-tabak als geheel wel in de twee hoofdtypen onderscheiden *bladtabak* en *krosok*. Een afzonderlijke plaats neemt de zoogenaamde „vooroogsttabak" in, dat is inlandsche tabak, die vroeger uitgeplant wordt dan de Europeesche nl. in April en Mei, in tegenstelling met den naoogst, die op Europeesche wijze gecultiveerd is. Natuurlijk valt

deze geheele vooroogst onder het begrip krosok, d. w. z. weinig verzorgde, op inlandsche wijze gekweekte en bereide tabak. Hooge prijzen maakt men er niet mee, en is het dan ook voornamelijk ombladtabak en binnengoed (O. DE VRIES). In de jaaroverzichten van de Java-tabak, (o. a. van H. DENTZ) vindt men naast bladtabak, krosok en hang-krosok, ook den vóór-oogst afzonderlijk vermeld.

Op de bruikbaarheid van vele Java-tabak voor de sigarettenindustrie is hiervoor reeds gewezen.

De meeste Java-tabak bezit een aangenamen geur en aroma, zoodat zij behalve voor het maken van sigaren, ook als gekorven tabak zeer gezocht is.

Achtereenvolgens zal in hoofdtrekken de cultuur en de bereiding worden beschreven, zooals die in de Vorstenlanden en in de Gouvernementslanden plaats vinden.

A. VORSTENLANDEN.

De Vorstenlanden vormen het voornaamste centrum van de door Europeanen gedreven tabakscultuur op Java; in het geheel treft men er ongeveer 40 ondernemingen aan. Zij liggen van Zuid-Oost tot tot Zuid-West op den zacht glooienden voet van den vulkaan Merapi; de laagste ondernemingen, tegen de heuvels van het Zuidergebergte aan, op ca. 120 M., de hoogste tot ca. 550 M. boven de zee. Gegevens van agrogeologischen aard ter nadere onderscheiding der verschillende grondsoorten zijn nog niet in voldoende hoeveelheid beschikbaar om er hier verder op in te kunnen gaan. Voor zoover betreft het klimaat, kan verwezen worden naar het desbetreffende hoofdstuk in het eerste deel; het voornaamste element, de regen, laat wat de jaarlijksche verdeeling betreft te wenschen over, zoodat kunstmatige toevoer o.a. door de particuliere Progo-werken hierin voorzien moet. Reeds boven is aangegeven, dat ook op economisch gebied, zoowel wat grondgebruik als arbeid aangaat, eigenaardige toestanden voorkomen. De grond wordt voor langen tijd van den vorst of van de apanagehouders gehuurd. Het totaal gehuurde oppervlak van een onderneming wisselt sterk; het maximum bedraagt ongeveer 3400 bouws. De typische agrarische toestanden, die op het punt zijn te verdwijnen, gaven den huurder, die in deze in de rechten van den vorst treedt, de beschikking over de arbeidskracht van een deel der opwonenden van het gehuurde ge-

bied echter heeft daarbij de gewoonte rechtskracht gekregen, dat een even groot oppervlak, als de ondernemer met tabak laat bebouwen, ter beschikking blijft van de werkplichtige tabaksplanters om daarop de voor hun onderhoud noodige gewassen te kweeken. Over een gedeelte van het gehuurde gebied kan een Europeesche ondernemer niet beschikken; zoo mist hij de beschikking over de desa's, de ambtsvelden, *(loenggoeh's)*, die voor de desa-hoofden *(bĕkĕls)* bestemd zijn en verder blijven buiten beschouwing de gronden der apanage-houders, voorzoover zij deze niet in huur aan den Europeeschen ondernemer afgestaan hebben. Ook zijn de openbare wegen, waterleidingen, kerkhoven en dergelijke aan den Europeaan onttrokken.

De Bussy geeft het volgende schema voor een gemiddelde onderneming in de Vorstenlanden, met nadere aanwijzing omtrent den grond en de opwonenden.

Totaal aantal bouws	1688
Aantal bouws met tabak beplant	521
„ planters (werkplichtig)	1679
„ niet-planters, die eventueel voor vrijen arbeid gehuurd kunnen worden	1000
„ desa's	86
„ desahoofden (bĕkĕls)	244
„ apanage-houders	197

Het aantal bouws, bestemd voor het kweeken van de voedingsgewassen (rijst, djagoeng, kedelee) der werkplichtige planters is ook 521 bouws, zoodat er van het gehuurde gebied overblijft: 1688 bouws verminderd met $2 \times 521 = 1042$ bouws, zijnde 646 bouws, welk gebied buiten bemoeienis blijft van den huurder.

Het met tabak beplante oppervlak bestaat niet uit enkele groote, regelmatige, samenhangende complexen, maar uit een aantal kleinere stukken, grillig tusschen de desa's verspreid. Zij zijn gewoonlijk 10—40 bouws groot, heeten *tuin* en ontleenen hun naam aan de dichtst bij gelegen desa. Een aantal dezer tuinen, die veelal zeer onregelmatig ten opzichte van elkaar gelegen zijn, vormen te zamen een *afdeeling*, terwijl de geheele aanplant gewoonlijk uit drie dergelijke afdeelingen bestaat. Ieder dezer staat onder toezicht van een Europeeschen assistent. Behalve de noodige hangloodsen (droogschuren) komt het wel voor, dat er in plaats van één centrale fermenteerschuur, hier afpakloods

genoemd, meerdere zijn en wel voor iedere afdeeling één. Alle gebouwen, inclusief hangloodsen en woningen voor de tuin-employé's zijn permanent. Het oppervlak grond per planter (Javaan) is niet groot; het wisselt soms is het $^1/_3$, soms $^1/_2$ bouw in verband met de meerdere of mindere dichtheid der bevolking op de onderneming; zoodoende houdt de planter tijd genoeg over voor de cultuur van rijst of andere gewassen voor eigen levensbehoefte. Een dergelijk systeem heeft later op Sumatra's Oostkust als uitgangspunt gediend voor proefnemingen op het gebied der arbeidsverzorging aldaar, door middel eener blijvende vestiging, (kolonisatie) van Javanen op de onderneming.

De dichtheid der bevolking, in verband met de thans nog vigeerende wetgeving, biedt den ondernemer de zekerheid, vooreerst over een voldoende aantal goedkoope werkkrachten te kunnen beschikken, zoodat tot dusverre een eigenlijk gezegd, „arbeidsvraagstuk" in de Vorstenlanden niet bestaat. De dichte bevolking sluit verder het ongebruikt laten liggen van bouwbaren grond uit, want overal, waar maar eenig gewas geteeld kan worden, geschiedt dit ook. Het braak laten liggen van grond is er buitengesloten. Alleen heeft men bij de keuze der gewassen rekening te houden met den geringen regenval en met watergebrek in den Oostmoesson, al tracht men zich in de laatste jaren, door het aanleggen van grootsche waterwerken, hiervan zooveel mogelijk onafhankelijk te maken. Tabak na tabak op hetzelfde veld, gelukt als regel in Oost-Indië niet, zoodat men ook bij de Vorstenlandsche cultuur op vruchtwisseling is aangewezen; deze is zeer beperkt, want om de 2 jaar komt de tabak weer op denzelfden grond terug. Meestal loopt de plantweg, waarlangs de hangloodsen gebouwd zijn, midden tusschen de strooken, die om het andere jaar met tabak of met rijst enz. beplant zijn.

De vruchtwisseling, die men toepast, hangt in hoofdzaak af van de hoeveelheid beschikbaar water en aangezien deze niet dezelfde is voor alle gedeelten van een onderneming, biedt ook de vruchtwisseling groote verscheidenheid aan. Behalve de tabak zijn in de vruchtwisseling opgenomen, sawah-rijst, *padi gogoh* (droge rijst), *djagoeng* (maïs) en *kedelee* (soja). Eenmaal in de twee jaar plant men tabak, waarmede 7—9 md. gemoeid zijn, zoodat de rest van den tijd voor andere gewassen overblijft. De grond, waarop het eene jaar tabak is gegroeid, dient het volgende jaar voor den natten rijst-



(Foto Collectie Proefst. Vorstenl. tabak).

Fig. 15. Eggen van een *geblagan*; grens van *geblagan* en *gadangan*.

bouw enz. Gebeurt het, dat de tabak reeds geoogst en van het veld weg is, voordat de tijd gekomen is om den grond aan den Javaan over te laten, dan krijgt de Javaansche planter vergunning van dien grond nog een oogst van een snelgroeiend gewas te winnen, mits hij de helft van het product aan den Europeeschen ondernemer afstaat. Is dit gewas rijst, zoo noemt men *padi kongsent*, de helft voor den Europeaan. Het gedeelte grond, dat met tabak is beplant, heet *gadangan* (de tabak duidt men wel aan als *parentah* tabak); het even groote andere deel, dat bij den Javaanschen planter in gebruik is, heet *glebagan*. *Gadangan* en *glebagan* wisselen dus ieder jaar om. (Zie fig. 15).

Deze zeer intensieve cultuur, met in twee jaar tijds een tabaksoogst en nog 3 of 4 oogsten van andere gewassen, sawah rijst, droge rijst (*padi gogoh*), maïs (*djagoeng*) en soja (*kedelee*) is mogelijk door de afkomst en samenstelling van den grond en door het klimaat (inclusief de bevloeiing) en vooral ook door de buitengewoon intensieve grondbewerking.

Afhankelijk van de hoeveelheid beschikbaar water, komt wel de volgende vruchtwisseling voor:

Voldoende water ter beschikking:

Januari/ Mei.	Juni/ October.	November/ Maart.	Maart/ Augustus.	Augustus/ December.	Totaal.
5 md.	5 md.	$4^1/_2$ md.	$4^1/_2$ md.	5 md.	24 md.
Rijst.	Rijst.	Rijst	Grondbewerking en uitzuren voor tabak.	Tabak.	

Waar minder water ter beschikking staat, neemt men cultuurgewassen in de vruchtwisseling op, die met weinig water genoegen nemen:

Onvoldoende water ter beschikking:

Januari-Mei.	Juni-October.	November-Maart.	Maart-December.	Totaal.
5 md.	5 md.	$4^1/_2$ md.	$9^1/_2$ md.	24 md.
Droge rijst of pålåwidjå.	Droge rijst of pålåwidjå.	Rijst (sawah)	Grondbewerking, uitzuring en tabak.	

Wanneer de tabakscultuur plaats vindt op gronden zonder water (*Tegalan*), dan komt de onderstaande vruchtopvolging voor:

Geen water ter beschikking:

Januari Mei.	Juni-December.	Januari-Mei.	Mei-Augustus.	September-December.
5 md.	7 md.	4 md.	4 md.	4 md.
Maïs en soja.	Tabak.	Maïs en soja.	Maïs en soja.	Droge rijst (*Padi gogoh*).

Hierbij zal men er rekening mede moeten houden, dat de regentijd in de Vorstenlanden ongeveer valt in de maanden November tot April.

De zeer intensieve grondbewerking, die men als regel bij de Vorstenlandsche tabakscultuur toepast, is uitvoerbaar door de dichte bevolking; zij staat niet op zich zelf, want bij de suikerriet- en bij de indigo-cultuur vindt men haar evenzoo terug. In alle drie gevallen is zij noodig, om het terrein, dat ten behoeve van de sawah-rijst langen tijd onder water heeft gestaan, weder bruikbaar te maken voor den groei van gewassen, wier wortels groote hoeveelheden lucht in den bodem behoeven. Van deze drie stelt de tabak de hoogste eischen en de cultuur op sawahgrond gelukt alleen, wanneer men op afdoende wijze den luchttoevoer en de waterverzorging in overeenstemming brengt met deze eischen. Van een landbouwkundig oogpunt beschouwd, is een vruchtopvolging, waarbij tabak direct volgt op sawah-rijst, zeer merkwaardig, omdat bij een rangschikking der gewassen naar de behoefte aan lucht voor de wortelademhaling, de twee uitersten in de rij, hier onmiddellijk op elkaar volgen. Bij de cultuur van tabak in vruchtwisseling met niet bevloeide gewassen of op oerboschgrond is het vraagstuk veel eenvoudiger. Wat voor tabak geldt, vindt men grootendeels terug bij het suikerriet en de indigo, zooals blijken kan uit de overeenkomst, die de grondbewerking bij de drie cultuurgewassen vertoont, wanneer sawah-grond het uitgangspunt is. Deze gaat zelfs zoo ver, dat na invoering van het bekende Reynoso-stelsel op Java, ten behoeve van de suikerrietcultuur, korten tijd daarna een tabaksplanter VAN BUREN, (VAN GORKOM, Dl. II p. 137) hetzelfde systeem ging toepassen voor de tabak. Wij wijzen op het gotenstelsel, met de ring- en de hoofd- of groote goten, welke dienen, zoowel voor waterafvoer als voor watertoevoer en ter wille van de ontzuring van den grond (waarbij de groote droogte van den langdurigen Oostmoesson een belangrijke rol speelt). Ook de diepe grondbewerking *(gebroesan)*, die men bij de tabak toepast, vindt men in hoofdtrekken ook in de meeste riettuinen terug. Het kweeken van andere gewassen onder soortgelijke omstandigheden en in de onmiddellijke nabijheid laat derhalve niet na invloed uit te oefenen op de tabakscultuur zelf. Het kan een ondernemer voor eenzijdigheid behoeden, welk gevaar vooral dreigt, wanneer tabak het eenige cultuurgewas is en de planter het bedrijf er alleen ter plaatse uit ervaring heeft moeten leeren zonder algemeene kennis

van den landbouw van andere eenjarige tropische cultuurgewassen.

De groote dichtheid der bevolking in de Vorstenlanden maakt het dringend noodzakelijk, allen grond, die maar eenigszins bruikbaar is voor de teelt van gewassen, voor landbouwdoeleinden in beslag te nemen. Dit is een voordeel bij de bestrijding van schadelijke dieren en organismen, omdat er nu geen woeste en onbebouwde plekken zijn, waar deze dieren zich ongestoord vermeerderen en verspreiden kunnen. Toch bieden vele Inlandsche particuliere erven en tuinen in dezen dikwijls een bron van gevaar. Een krachtig hulpmiddel bij de bestrijding van insecten-plagen, vindt men overigens in het groote aantal goedkoope arbeidskrachten (kinderen), die beschikbaar zijn voor het zoeken en wegvangen van schadelijke rupsen, kevers, eihoopjes, enz. Ook de periodieke bevloeiing schijnt in deze richting op gunstige wijze mede te werken. Op het gebied van de bemesting staat de tabakscultuur van de Vorstenlanden hoog; hetgeen aan verschillende omstandigheden te danken is. Vooreerst is de vruchtbaarheidstoestand van den grond door de onafgebroken cultuur veel gelijkmatiger en verder is hij voor ieder veld beter bekend. De afkomst van den grond waarborgt door de groote hoeveelheid phosphorzuur-, kalium- en calciumhoudende verbindingen der jong-vulkanische producten een voldoenden voorraad dezer plantenvoedende stoffen en maakt het gebruik van dergelijken kunstmest overbodig. Ook is het in vele gevallen mogelijk op een goedkoope manier bruikbare, vertrouwde compost (desa-mest) en stalmest te krijgen; een organische meststof, die met name bij de verandering van sawah-grond in tabaksgrond goede diensten bewijst. Het gevaar, dat met dergelijken mest allerlei kwalen en plagen op het land komen, is niet groot; het composteeren van plantenresten, afkomstig van zieke tabak, laat men na en verbrandt de tabaksresten in daarvoor opzettelijk gebouwde ovens (Dl. I, pag. 193), zoodat alleen de asch bij de andere compost terecht komt. Het gebruik van kunstmeststoffen bepaalt zich (zie boven) voornamelijk tot stikstof-toevoeging, meest in den vorm van zwavelzure ammoniak. Dit in tegenstelling met Deli, waar ook het gebruik van phosphorzuurhoudende meststoffen (superphosphaten en Thomasslakkenmeel) en soms ook toevoeging van kaliumzouten, noodig bleken. Proeven met groenbemestingsplanten, die dan een plaats in de vruchtopvolging innemen, staan op het programma van het Proefstation en van particuliere planters. Bemesting

van zaadbedden heeft ook hier een ruime toepassing gevonden.

Grondbewerking. Deze wisselt af naar gelang van de grondsoort, de hoeveelheid beschikbaar water en de gewassen, die in de vruchtopvolging een plaats vinden. Ook de grondwaterstand, die weder van de ligging en de gesteldheid van het terrein afhankelijk is, oefent invloed uit bij de keuze der grondbewerking. In het algemeen vindt men de volgende methoden in gebruik:

I. Ploegen. De eenvoudigste is een herhaalde omwerking met den Javaanschen ploeg, vijfmaal of meer, telkens iets dieper, van na den rijstoogst af, tot het planten van de tabak toe. Gewoonlijk krijgt men op deze wijze geen uniformen aanplant. Beter voldoet een diepe bewerking met een Europeeschen ploeg, dien de onderneming koopt en onderhoudt. Men gaat tot een diepte van 10—14 duim en houdt daarna, tot het planten toe, de bovenlaag, 4 duim los met een Javaanschen ploeg. Zeer voldoet de HOWARD-AXEL-ploeg van HOWARD te BEDFORD (Engeland), prijs destijds *f* 35.—. Ook gebruikt men hiervoor wel den Hindostan-ploeg.

II. „Gebroesan". Elders wordt ook de ondergrond nog extra onder handen genomen. Vooraf ploegt men eerst het geheele land, gewoonlijk tweemaal, waarna de diepe grondbewerking begint. Men verdeelt daartoe het land in strooken van 3 voet breedte. Op de eene helft van elk dezer graaft men den bovengrond 9 duim diep uit en legt die bovenlaag voorloopig op de andere helft. De bloot gekomen ondergrond wordt over een breedte van $1^3/_8$ voet 6 duim diep met den patjoel omgewerkt (*gebroesan*), waarna men het geheel laat uitzuren. Is dit afgeloopen, dan wordt de uitgegraven bovenlaag teruggestort en de ander helft op dezelfde wijze behandeld. Na beëindiging, heeft men verkregen, dat de bovengrond overal 9 duim diep omgewerkt is. Verder vindt men strooken ondergrond van 2 voet 9 duim breed, die 6 duim omgewerkt zijn en onderling gescheiden door onbewerkt gebleven richels van 3 duim breedte. Door proefnemingen is dan uit te maken; of het beter is *op* òf *tusschen* de onbewerkte richels te planten. Hierbij geven de capillaire wateropstijging (afhankelijk van de grondsoort), en de doorlaatbaarheid van den grond den doorslag. Waar men beschikken kan over kunstmatige watervoorziening door opstuwing (*ngĕl'ĕb*) wordt de keuze vanzelf eenvoudiger.



(Foto Collectie Proefst. Vorstenl. Tab.).

Fig. 16. Graven van zoogenaamde „kuilen". Op den achtergrond kweekbedden.

III. „Kuilen" [1]). Eén van de diepe grondbewerkingen, die hier in trek zijn. Het veld wordt wederom verdeeld in strooken van 3 voet breedte (het ploegen blijft achterwege). Om de andere wordt dan een strook bewerkt: $^3/_4$ voet wordt met den patjoel uitgegraven en gelegd op de onbewerkte strook. In den ontstanen kuil wordt dan de grond nog eens $^3/_4$ voet omgewerkt. Na afloop worden de kuilen weer dicht geworpen en de nog niet bewerkte strook op dezelfde wijze behandeld. (Zie fig. 16).

IV. Gollan (Gol = hefboom). Plaatselijk, waar men zeer zwaren kleigrond aantreft, past men een ander systeem toe. Op deze droge klei toch is het ploegen zoo goed als onmogelijk; op de onderneming Djoewiring kon men bij een proef met een motorploeg van 45 P.K., slechts 4 bouw per dag omgewerkt krijgen. In drogen toestand vertoont deze kleigrond breede barsten en scheuren en bestaat uit groote, afzonderlijke kluiten, die alleen met den ondergrond verband hebben. Met een in een scheur of spleet gestoken werktuig, gewoonlijk een patjoel-pikhouweel, worden de kluiten opgelicht en omgewipt en zoo noodig stuk geslagen. Op zware gronden past men deze werkwijze niet alleen toe voor de tabakscultuur, maar ook voor de padi-cultuur, als er geen water genoeg is om de gronden nat te ploegen. Naar gelang de grond tot grootere diepte uitgedroogd was, zijn de kluiten grooter en zwaarder, zelfs komen er kluiten voor van 30 K.G. en hooger. De diepte bij deze grondbewerking verkregen is zeer ongelijk en varieert van $^1/_2$ tot 1 $^1/_2$ voet, hetgeen een groot nadeel oplevert. Er staat tegenover, dat deze grondbewerking zeer intensief verloopen kan en dat de methode weinig kost. Het kuilen b.v., op 6 duim diepte, zonder eenige nabewerking, kostte destijds *f* 40.—, tegen de gollan *f* 12.—. Echter is een schaduwzijde, dat de verdere afwerking van den gegolden grond, voor hij plantklaar is, lastig zijn kan, tenzij men op zulke kleituinen regen krijgt, of over water beschikken kan.

Voor verdere bijzonderheden omtrent de verschillende methoden van grondbewerking, met name van zware gronden, zij verwezen naar een verhandeling van R. A. Walter Soesman. [2])

Bij een paar der grootste maatschappijen vindt de grondbewer-

[1]) Heet ook „*Geulen*".

[2]) *Mededeelingen van het Proefstation voor „Vorstenlandsche Tabak"* N°. XIII, 1914.

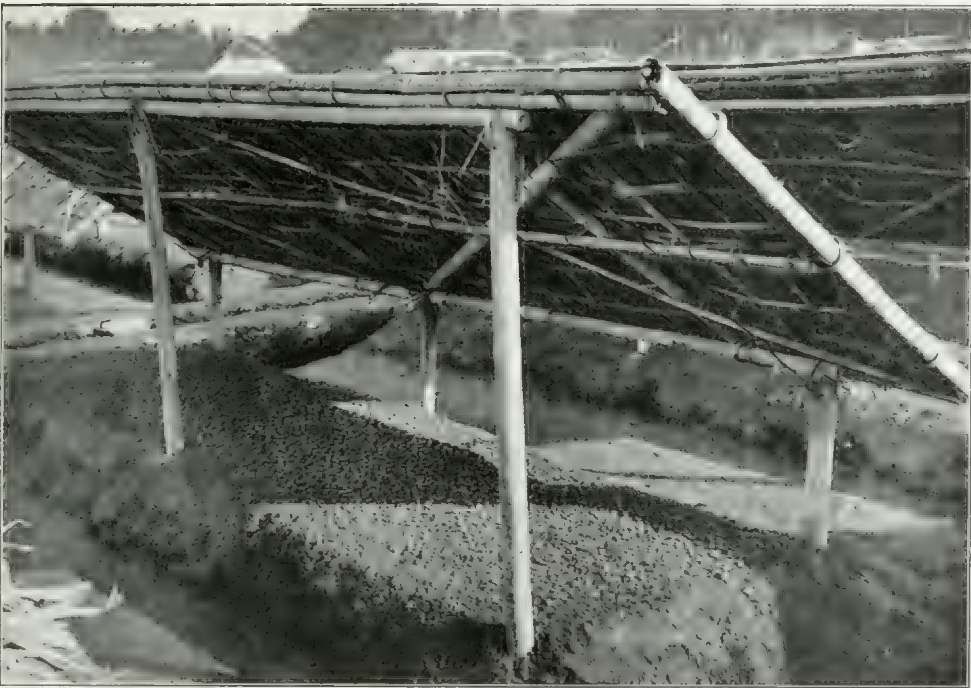
king plaats, gecombineerd met een gotenstelstel, zooals ook in riettuinen voorkomt (zie hiervoor). De groote goten loopen in de richting van de helling van het terrein en op een onderlingen afstand van 150 voet; er naast zijn plantwegen, breed 3—4 voet. Na het graven van de goten, ploegt men ondiep met den Javaanschen ploeg en brengt ongeveer 24 M^3. mest per bouw op het land. Deze desa-mest werkt men zoo spoedig mogelijk met behulp van den Hindostan-ploeg om. Kort voor het planten ploegt men ten slotte voor de derde maal. Loodrecht op de groote goten, graaft men daarna op onderlingen afstand van 30 voet de kleine goten, breed 10″ en diep 1—2 voet; om den geheelen tuin heen loopt verder een ringgoot. Zoodoende ontstaan een aantal rechthoekige vakken *(godak)* van ± $^1/_{16}$ bouw oppervlakte.

Bij een plantwijze 3 × $1^1/_2$ voet, komen er, met vermindering der goten en wegen, 48 × 19 en per bouw 16 × 912 = 14.592 boomen. Evenals bij de rietcultuur neemt men op laag, drassig terrein de *godaks* kleiner, terwijl ten slotte na den oogst der tabak de sawah weer in haar ouden toestand teruggebracht wordt. Bij een volgende beplanting met tabak wordt het gotenstelsel telkens iets verschoven, zoodat achtereenvolgens het geheele terrein een diepe grondbewerking ondergaat.

Zaadbedden. Voor de zuivering en sorteering van het zaad, zij verwezen naar fig. 36 op blz. 102. Den grond, dien men voor zaadbedden bestemt, gaat men in de meeste gevallen reeds lang tevoren in zijn geheel omwerken, hetzij met den ploeg, hetzij met den patjoel. Een voortdurende blootstelling aan de zon bevrijdt den grond van allerlei ziektekiemen. Eerst kort voor het uitzaaien worden de kluitjes fijn geslagen en het oppervlak glad en gelijk gemaakt. Direct voor het uitzaaien giet men het bed goed nat. Midden Juli bezaait men gewoonlijk de eerste bedden met 0,5 gram zaad, met asch gemengd; de grootte van een bed is 12 × 4 voet; afdaken zijn bij deze bedden niet in gebruik, maar, totdat de wortel van de kiem voor den dag komt, blijft het bed met rijstestroo (*damèn*) bedekt. Het gieten geschiedt zeer spaarzaam, om een diep wortelstelsel te krijgen en om te voorkomen, dat een te ruime hoeveelheid water het ontstaan van ziekten in de hand zou werken. Na 5 à 6 weken zijn de bibits plantklaar; slagen zij, dan levert één bed 3000 plantjes en heeft men per bouw aanplant, niet meer dan 5 tampats bibit noodig.

Men kan op zulk een groot aantal bibits per bed rekenen, omdat men genoegen neemt met jong plantmateriaal van zeer geringe afmeting.

Een andere werkwijze is de volgende. Nadat men het terrein, dat voor zaadbedden aangewezen is, herhaaldelijk heeft geploegd, wordt het eenige malen, telkens om de 5 dagen, één voet diep omgewerkt tot kort voor het zaaien. Per bouw legt men dan in rijen de zaadbedden aan, ten getale van 30, op afstanden van $5' \times 2^1/_2'$, terwijl ieder bed een afmeting heeft van $12 \times 4 \times 1$ voet. Zij zijn omgeven door gootjes met stroomend water om gedurende de eerste (5) dagen



(Foto Collectie Proefst. Vorstenl. tabak).

Fig. 17. Gesloten zaadbed, met zeer jonge, reeds uitgedunde bibit.

na het zaaien de mieren weg te houden, ook schept men er met lange dikke bamboe's het water uit, noodig om te *sirammen.* De bedekking bestaat uit pajongs van rijstestroo of rietblad; het geraamte en de stijlen, die jaren dienst doen, zijn van bamboe. De afdaken kunnen zeer snel geopend en gesloten worden door draaiing om een horizontale bamboe, die op de korte stijlen rust (zie fig. 17). Er werd vroeger driemaal gezaaid: half Juli, einde Juli en half Augustus, thans meestal

tweemaal en is het uitplanten daarmede in overeenstemming. (Zie later). Men waakt er voor, dat de grond van het zaadbed nooit uitdroogt en begint verder op den zesden dag te spuiten met bouillie bordelaise, o. a. tegen Phytophthora. Is verspeening als noodhulp noodig, dan gebruikt men een bamboevorkje, *sapit*, om de 8—12 dagen oude plantjes met kluitje en al uit den grond te lichten en over te planten. Reeds vroegtijdig begint men de bedekking geleidelijk weg te nemen ter voorkoming van ziekten en om de bibits langzamerhand aan de volle zon te gewennen.

Bij een derde methode gaat men als volgt te werk. Lang van te voren, reeds in Mei, ploegt men het terrein om en hoewel men den besten grond uitkiest, bemest men toch met zuiveren, gedroogden en gezeefden karbouwenmest, tot een hoeveelheid van 120 M^3. per bouw kweekbed; later zijn ook kunstmeststoffen in gebruik gekomen. Vervolgens wordt het terrein verdeeld in strooken van 12 voet en deze nog verder omgewerkt en opgehoogd tot *tampats bibit* van 12 × 3 voet. Den dag vóór het zaaien vangt men krekels en rupsen weg met behulp van er van te voren overgespreide *damén* (rijstestroo). Voor één bouw aanplant behoeft men 50 zaadbedden. Door middel van *pajongs* beschut men het teere materiaal, waarvoor behalve rijstestroo, ook een papieren bedekking dienst doet. Deze laatste is te vergelijken met de aloude afsluiting met geölied papier, in West-Europa in zwang, toen het gebruik van glasruiten er nog te kostbaar was. In de Vorstenlanden zijn de bibits onder geölied papier 10 dagen eerder plantbaar dan die onder *damén*; resp. is hun ouderdom 30—35 en 40—45 dagen. De papieren pajong blijft voortdurend op het zaadbed; die van *damén* wordt later des nachts weggenomen. Per zaadbed gebruikt men ongeveer 10,000 zaadjes; de plantjes dunt men later uit, tot er, ongeveer 1250 overblijven, waarvan men de beste uitplant. Kleine roode mieren houdt men weg door het opstuwen van het water om de bedden, doch later geeft men, om een diep wortelnet te krijgen, voorloopig geen water meer.

Vergeleken met Deli, plant men in de Vorstenlanden in het algemeen zeer kleine bibits uit, zoodat de rijksdaalder wel als afmeting voor het grootste blad gelden kan; in Nederland is deze maat nog kleiner, een gulden. Gewoonlijk rekent men gemiddeld op 30 van zulke kweekbedden per bouw aanplant.



(Foto Collectie Proefst. Vorstenl. tabak).

Fig. 18. Veld met door bamboe-stokjes (*soetjen*) gemerkte en reeds natgemaakte plantgaten.



(Foto Collectie Proefst. Vorstenl. tabak).

Fig. 19. Veld onmiddellijk vóór het uitplanten.

Speenbedden (*Dederans*). Men legt ze aan op het tabaksveld zelf, kort vóór of kort na het planten en wel tusschen de *lirings* (plantheuvels), dicht bij een goot om water te hebben. De plantwijdte op de *dederan* is veelal 3 × 6″; is de aanplant een voet hoog geworden, dan ruimt men de speenbedden op. Soms houdt men wel tot 30 % reserve-planten aan.

Uitplanten en behandeling op het veld. Het uitplanten geschiedt, zooals boven reeds is aangegeven, in tweeën of ook wel in drieën; niet alleen om het risico te verdeelen, maar tevens met het oog op de beschikbare droogruimte in de hangloodsen; verder zou een arbeider moeielijk in staat zijn in één keer zijn geheele *bagean*, 1/3 bouw groot, te planten, te gieten en te verzorgen. Ook later bij het oogsten heeft hij het nu op een bepaald oogenblik niet te volhandig.

Vóór het uitplanten wordt de grond gelijk gemaakt en door het uitzetten van stokjes (*soetjen* = bamboe-merk) de standplaats aangegeven (fig. 18). De meest gebruikelijke plantwijze is op rijen 3 voet uit elkaar, met een afstand van 1½ voet in de rij. Af en toe vindt ook het planten op dubbele rijen (zoögenaamd *karèta api*) weder toepassing. Direct voor het uitplanten maakt men de plantplekken nat (fig. 19). Uit de tevoren kletsnat gegoten bedden trekt men genoeg bibits, om in één uur uit te kunnen planten; hierbij ziet men dikwijls nog een plantstok gebruiken. Dit werktuig is aanvankelijk uit Java mee overgekomen naar Deli, doch aldaar is het sedert lang afgeschaft.

De planttijd valt ongeveer van half Augustus tot half September, het planten geschiedt soms geleidelijk, meestal in scherp afgescheiden gedeelten. 's Morgens na het uitplanten zet men gewoonlijk schutblaadjes, *rodongs*, om de jonge plantjes; men gebruikt hiervoor bladeren van Ficus; cacao: *bendo* (Artocarpus Blumei); *gajam* (Inocarpus edulis) die met kluitjes aarde vastgehouden worden (fig. 20). Het besproeien van den jongen aanplant vordert een voortdurende zorg in het droge seizoen, dat nog gedurende den eersten tijd van het planten valt. Men gebruikt bij het *tjorren* een half petroleum-blik (zie fig. 21). Verder geeft men zich voortdurend groote moeite om de bovenste laag rondom het plantje los te houden, waardoor het verlies van water uit de diepere lagen door capillaire opstijging verminderd wordt. (Soms geschiedt het uitplanten wel op een reeds tevoren gemaakte, kleine



(*Foto Collectie Proefst. Vorstenl. tabak*).

Fig. 20. Plaatsen der *rodong's* (schutblaadjes) des morgens na het uitplanten.



(*Foto Collectie Proefst. Vorstenl. t*

Fig. 21. Het „*tjorren*" (watergeven) van den jongen aanplant.



Fig. 22. Onderwaterzetten (*ngĕlĕb*) van den jongen aanplant.

aanhooging). Tien dagen na het uitplanten wordt de grond tot grooter diepte om de plant losgemaakt; na drie weken voor den eersten keer en zoodra de plant $1^1/_2$ voet hoog is, voor den tweeden keer aangeaard, ten slotte een derde maal na het plukken van het zandblad. Waar irrigatiewater voorhanden is, past men het *nglĕbben* toe, door in de bestaande goten het water op te stuwen tusschen de plantrijen tot in de onmiddellijke nabijheid van de tabak (fig. 22). Met het oog op de hooge eischen, die de tabakswortels aan lucht- en vochtgehalte van den



(*Foto Collectie Proefst. Vorstenl. tabak*).
Fig. 23. In een droog jaar, naast elkaar tabak, wèl en niet onder water gezet; tegelijk geplant.

bodem stellen, is hierbij groote voorzichtigheid geraden. Bij een destijds geheel op dezelfde wijze uitgevoerde proefneming met *ngĕlĕb* op Sumatra's Oostkust, leidde de toepassing van dit systeem tot een mislukking. Overigens ondervindt de tabak in de Vorstenlanden slechts weinig groei-stoornissen, zelfs niet bij een eenigszins langdurige droogte, maar groeit zij geregeld door. Plaatselijk is dit voor een deel te verklaren, doordat de bevloeiing van de voorvrucht (sawah-rijst)

den grond in staat stelt in de diepere lagen als in een reservoir, veel water op te nemen en vast te houden, dat later geleidelijk naar de tabakswortels omhoog stijgt. Terwijl, gelijk hiervoor reeds vermeld is, het steeds doorloopend zorgvuldig loshouden van de bovenlaag, het verlies door verdamping tegengaat. (Het geheel vertoont eenige punten van overeenkomst met het dry-farming systeem). Waar de plant niet in deze gunstige omstandigheden verkeert, of een buitengewoon langdurige droogte heerscht, is kunstmatige watertoevoer onmisbaar; teekenend is het verschil bij op éénzelfden dag uitgeplante tabak, die gedeeltelijk wèl, gedeeltelijk niet kunstmatig van water is voorzien (fig. 23).

Het toppen en uitbreken van de toenassen (zuigers, dieven) blijft tegenwoordig bijna geheel achterwege, om zoodoende een bruikbaarder topblad te winnen. Dit laatste verliest er ongewenschte eigenschappen door, als groote dikte en grofheid, omdat het nu door de zich ontwikkelende bloemkroon eenigszins beschaduwd wordt en ook minder voedsel toegevoerd krijgt. Overigens plukt men ook wel blad van de toenassen, mits de lengte het maar eenigszins toelaat.

Bij het oogsten past men blad- of plukoogst toe; het geschiedt zooveel mogelijk des morgens vroeg, waarbij alles wat langer is dan 6 duim wordt meegenomen. Die kleine lengten vindt men behalve bij het toenasblad ook bij het zandblad. Het plukken gaat geleidelijk voort, naar gelang de opvolgende bladeren den meest gewenschten graad van rijpheid bereikt hebben; afhankelijk van de grootte van de plant, het aantal bladeren en van de weersgesteldheid duurt dit plukken 6 tot 8 weken. Het transport van het geplukte blad naar de hangloods (droogschuur) geschiedt in een oogstmand (*ongkeh*) (fig. 24). Hetgeen dan nog van de plant overblijft, werd vroeger gedeeltelijk (het topgedeelte) ondergewerkt als groenbemesting, en het onderste houtige stengeldeel als brandstof gebezigd, vooral voor de inlandsche pottenbakkerij. Nadat het gebleken was, dat op deze wijze infectie op groote schaal van den grond met Phytophthora kon plaats vinden, heeft Jensen aangeraden alle resten te verbranden in speciaal daarvoor gebouwde ovens en de asch als meststof te bezigen. Na beëindiging van den oogst volgt onmiddellijk weer verandering van het tabaksveld in sawah; zie de boven aangegeven vruchtopvolging.

In de hangloods (één op 10 velden) aangekomen, legt men het geplukte blad zorgvuldig op nette, platte leggers van bamboe (*pagans*),

om vuil worden en broei te voorkomen en gaat dadelijk tot het aanrijgen over (fig. 25). Dit geschiedt met scherpe, dunne, aangespitste bamboenaalden *(soendoek)* van 1 voet lengte, waarop 8—12 bladeren, telkens twee aan twee met de ruggen tegen elkaar, door de hoofdnerf opgeprikt, komen te hangen. Tien *soendoeks* bindt men daarna met *tali gedebog* (vezel van de pisang afkomstig) aan een dolk van ruim 10 voet lengte en deze hangt men in een afdeeling, kamer genaamd, van de hangloods. (fig. 26). De droogschuur, *hangloods*, is een groot gevaarte, lang 100 Meter, breed 20 Meter en ruim 10 Meter hoog;



(Foto Collectie Proefst. Vorstenl. tabak).

Fig. 24. Oogsten in oogstmanden (*ongkeh*).

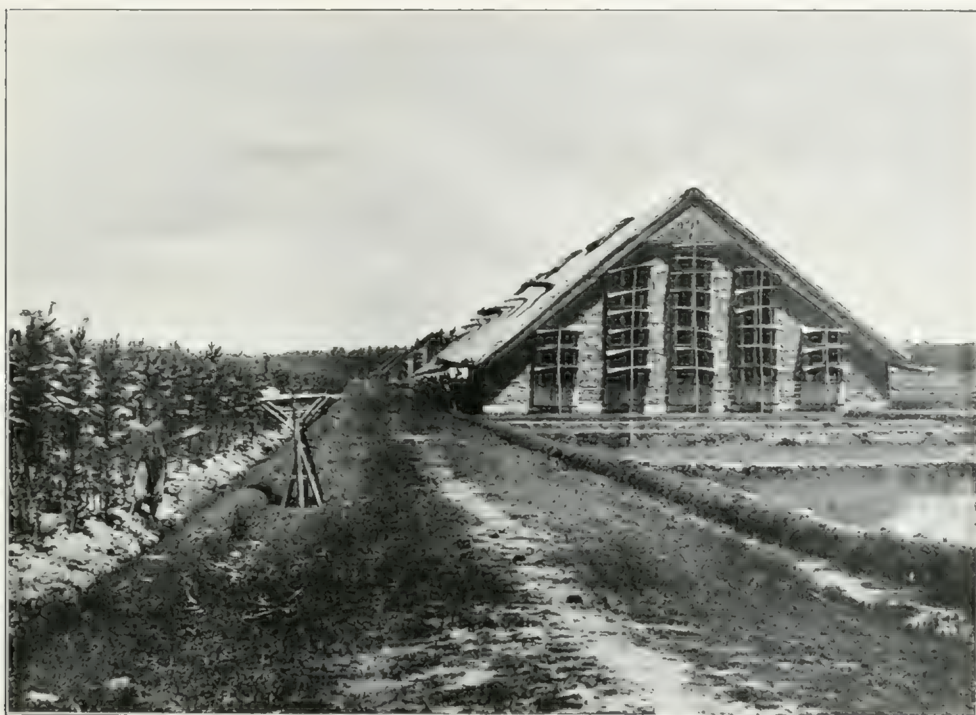
het is een permanent gebouw en geheel opgetrokken uit bamboe, dat men algemeen aangeplant vindt, of ook uit djatihout. De dakbedekking bestaat uit atap van gedroogd rietblad; de wanden zijn samengesteld uit een groot aantal luiken, die naar verkiezing geopend of gesloten kunnen worden, zoodat een overvloedige ventilatie mogelijk is. Bovendien zijn ter bevordering van de luchtverversching ook ruiterdaken, of luiken in het dak zelf aangebracht. Een krachtige spuiing is noodig



([illegible]).

Fig. 25. Aanrijgen van tabak in een hangloods.

om het beschimmelen en onsterk worden van de tabak tegen te gaan, waartoe alle aanleiding bestaat door het dicht op elkaar hangen van vochtig binnengebrachte tabak. Wanneer bij regens de loodsen gesloten moeten blijven, houdt men door het branden van vuren en de daarmede gepaard gaande luchtbeweging, het bederf zooveel mogelijk tegen. De hangloodsen dragen geheel het karakter van permanente gebouwen, zooals voor deze cultuur in het algemeen overal op Java geldt; het blijkt o. a. uit het gebruik van ingemetselde



(Foto Collectie Proefst. Vorstenl. tabak).

Fig. 26. Hangloods met verstelbare frontkleppen; oogstmand.

stijlen, het bezigen van gezaagd djatihout voor den bouw, e. a. Onderzoekingen aangaande de factoren, die invloed op het drogingsproces uitoefenen, zijn aan het Proefstation voor Vorstenlandsche tabak in vollen gang; door kunstmatigen warmte-toevoer, door regeling van het vochtgehalte der omgeving en door andere middelen zijn uitkomsten verkregen, die een beter inzicht in den loop van dit proces beloven. De praktijk noemt de tabak droog, wanneer het blad

bruin is geworden en de hoofdnerf afgestorven en ingedroogd is; de bladeren moeten dan handdroog zijn en mogen hun soepelheid niet inboeten door een te groot vochtverlies. Na te voren van de bamboenaalden afgerist te zijn, vindt het transport der droge bladeren, los in manden naar de fermenteerschuur plaats (fig. 27 en 28).

Fermentatie. Het broeien van de tabak geschiedt in de fermenteerschuur of *afpakloods*; de los aangevoerde bladeren van gelijke lengte bost men tot voorloopige bundels van 50—60 stuks, zg. grofbossen



(Foto Collectie Proefst. Vorstenl. tabak)

Fig. 27. Binnenbrengen van afgeriste bladeren in de fermenteerschuur.

(fig. 29). Bij de verdere behandeling in de fermenteerschuur, houdt men, evenals vroeger bij het plukken en drogen zand-, voet-, midden- en topblad afzonderlijk. De bundels (soortgelijke) zet men tot stapels op, terwijl de bij broeiing intredende temperatuursstijging met electrische of maximum thermometers gecontroleerd wordt. Afhankelijk van de samenstelling en de geaardheid van het blad, laat men de temperatuur meer of minder hoog oploopen en zet, als het gewenschte maximum



(Foto Coll. te Proefst. Vorstenl. tabak).

Fig. 28. Binnenbrengen van de loodsdroge tabak voor de fermenteerschuur.

bereikt is, den stapel om. De aanvankelijk kleine stapels worden door samenvoeging steeds grooter, totdat ten slotte de stoffen, wier omzetting de temperatuurstijging teweegbrengt, verbruikt zijn, of die omzetting zelf om andere redenen achterwege blijft. Uitvoerige onderzoekingen omtrent de fermentatie zijn sedert jaren aan het Vorstenlandsche Proefstation in gang. Zij zijn reeds zoo verre gevorderd, dat zij ook op grootere schaal met medewerking van de praktijk, plaats vinden op de onderneming zelf en tot geheel nieuwe gezichtspunten geleid hebben. Na beëindiging van de fermentatie



(Foto Collectie Proefst. Vorstenl. tabak)

Fig. 29. In de fermenteerschuur. Grofbossen van de binnengebrachte tabak vóór het stapelen.

neemt men aan, dat het product zijn definitieve eigenschappen, als samenstelling, kleur, enz. verkregen heeft en gaat men over tot het *sorteeren*. Dit werk geschiedt door vrouwen en wel eerst naar de *kwaliteit*, door de *kwaliteitsvrouwen* en daarna op *kleur* door de *kleursorteervrouwen*, onder direct toezicht van mandoeressen. De kleursorteervrouwen bundelen de bladeren tevens; dit *fijnbossen* geschiedt in bundels van 35—40 bladeren; daarna volgt de *meting*

op lengte en de *verpakking*. (De afmeting voor 1ste—4de lengte zijn respectievelijk, grooter dan 42 c.M.; van 32—42 c.M.; van 22—32 c.M.; van ongeveer 16—22 c.M.). Het afpakken geschiedt in matten, [1]) waarbij men bossen van één soort tot balen van 80 K.G. perst. Volgens waarnemingen van O. DE VRIES kan er in de balen, met name aan boord van het schip, nog een kleine nabroei volgen, waarbij de temperatuur eenige graden stijgt; goed uitgefermenteerde tabak verandert daardoor weinig, en is alleen bij aankomst in Holland wat droger en minder soepel dan tijdens het verpakken.

De indeeling in merken ter wille van den handel, is aan wisseling onderhevig, hetgeen verband houdt met de grillige markt-eischen, die vooral voor bladtabak sterk op den voorgrond kan treden. Vroeger zeer gewilde donkerbruine kleuren, zijn sedert op den achtergrond geraakt, evenzoo de zoogenaamde *spikkel*. Later was de vraag naar *vaal* weer toenemende; trouwens de smaak en de keuze variëeren met den landaard van den kooper. Minder algemeen bekend is, dat sommige ondernemingen in de Vorstenlanden aan voetblad een anderen naam geven dan aan middenblad en topblad, hetgeen verband houdt met de geheel verschillende eigenschappen van deze bladeren, niettegenstaande zij aan dezelfde plant gegroeid zijn. Van de tabak der onderneming Wedi-Birit, komt het voetblad onder het merk „Tomy," het middenblad als „Krian" en het topblad als „KT" aan de markt (O. DE VRIES). [2])

Een veel voorkomende merkenlijst is de volgende:

A, B en C zijn respectievelijk 1e, 2e en 3e kwaliteit en Z (= zwart) is 4e kwaliteit. Dikblad wordt afzonderlijk gehouden, daarbij is DB 1e kwaliteit, DC 2e kwaliteit. E is veldschimmel (Erisyphe), enz. In het onderstaande schema vindt men de verschillende merken terug (VRIENS), zooals deze vroeger golden.

Merkenlijst.

1ste kwaliteit.	2de kwaliteit.	3de kwaliteit.	4de kwaliteit.	Veldschimmel.
A donkerbruin.	B donkerbruin.	C donkerbruin.	Z donkerbruin.	E donkerbruin.
AA bruin.	BB bruin.	CC bruin.	ZZ lichtbruin.	EE lichtbruin.
AAA lichtbruin.	BBB lichtbruin.	CV donkervaal.	ZV vaal.	EV vaal.
AV donkervaal.	BV donkervaal.	CCV lichtvaal.		
AAV lichtvaal.	BBV lichtvaal.			

[1]) De tabaksmatten zijn gevlochten van een biessoort uit Borneo, (Lepironia mucronata).

[2]) Zie ook Jaaroverzicht van H. DENTZ.

Dikblad.		Druk.		
1ste kwal. dikblad.	2de kwal. dikblad.	Licht druk.	Zwaar druk.	Stuk van licht druk.
DB donkerbruin.	DC donkerbruin.	M bruin.	MM bruin en vaal.	KM bruin en vaal.
DBB lichtbruin.	DCC lichtbruin.	MV vaal.		
DBV vaal.	DCV vaal.			

Spikkel.		Stuk.		
1ste kwal. spikkel.	2de kwal. spikkel.	1ste kwal. stuk afkomstig van A en B.	2de kwal. stuk van C en grootstuk van A en B.	3de kwal. stuk zeer stuk van A, B en C.
SB bruin.	SC bruin.	K bruin.	O bruin.	OO bruin en vaal.
SBV vaal.	SCV vaal.	KV vaal.	OV vaal.	

Volledigheidshalve zij nog vermeld, dat eenige proefnemingen op touw zijn gezet om de groote hoeveelheid tabakszaad, die jaarlijks aan de planten rijp wordt, productief te maken. Voor dat doel is de waardevolle olie uit het zaad gewonnen en is de uitgeperste boengkil verder nuttig gebruikt (meststof). De beslissing omtrent een blijvende toepassing zal hoofdzakelijk van commercieele overwegingen afhankelijk zijn. De practische uitvoerbaarheid is in ieder geval bewezen. (Cohen).

B. Gouvernementslanden.

De cultuur geschiedt door den Europeaan op erfpachtsperceelen, of op grond, die voor korten tijd van den Inlander gehuurd is; de Inlander kweekt tabak op eigen grond. Waar de Europeesche ondernemer de cultuur en de bereiding in de hand heeft, wordt tabak geproduceerd, die in eigenschappen en prijs de Vorstenlandsche en de Deli-tabak nabij komt. Echter is dit slechts bij een klein gedeelte het geval, want het grootste deel wordt door den Inlander gekweekt en komt daarna als opkooptabak in handen van den Europeaan, soms na eerst ook nog in de kampong gedroogd te zijn (*Kampong-krossok*, zie pag. 39). Een centrum van Europeesche cultuur vindt men in Besoeki, met name in het Djembersche, waar de cultuur en de bereiding in vele opzichten overeenkomst vertoonen met die in de Vorstenlanden; verder zijn er in het andere Gouvernementsgebied nog enkele ondernemingen, waar op soortgelijke wijze tabak gewonnen wordt (bijv. de onderneming Soekaradja in Banjoemas en andere). Maar overigens wordt de tabak, die de bevolking gekweekt, eventueel ook gedroogd heeft, opgekocht door Europeanen, zooals in

Bondowoso, Loemadjang, Kediri, Malang, Rembang, Kedoe, Banjoemas Semarang en de Preanger.

Voor een vergelijkend overzicht van de Vorstenlandsche cultuurmethode met die van Besoeki zijn de publicaties der beide tabaksproefstations te Klaten en te Djember van veel waarde. Niet alleen komen daarbij de verschillen van oeconomischen aard, als grondgebruik en het arbeidsvraagstuk aan den dag, maar ook is voor Oost-Javasche ondernemingen karakteristiek, dat een zelfde onderneming interieur en superieur blad op de markt brengt. De prijzen loopen dan sterk uiteen, tabak van ca. 15 cts. per pond, naast tabak, met hoogere prijzen dan de beste Vorstenlandsche merken. De tabakscultuur in Besoeki is in zeker opzicht een ander stadium ingegaan, nadat een tabaksordonnantie en de daarmede samenhangende regelingen een nieuwe toekomst voor deze cultuur geopend hebben. Zoo laat het zich aanzien, dat speciaal de cultuur van de duurdere tabaksoorten zich verder en beter zal kunnen ontwikkelen en dank zij het gunstige klimaat van Djember, een hooger vlucht zal gaan nemen.

De nieuwe sedert in werking getreden ordonnantie heeft aan vele misstanden een eind gemaakt, aan onderkruiperij bij het inhuren van grond, diefstal van tabak vooral bij het opkoop-bedrijf, deloyale concurrentie, schuurbranden en dergelijke.

Vooroogst. Voor een deel van de tabak gelden echter al deze bepalingen niet en wel voor den zoogenaamden *vooroogst*, waarvan Besoeki jaarlijks 15—20.000 pakken levert. Deze tabak, meestal het gesteelde type, wordt zonder eenige bemoeienis van de onderneming door inlanders in den Oostmoesson gekweekt en geoogst en aan de onderneming verkocht. De onderneming kan de verdere bewerking van deze tabak met betrekkelijk geringe kosten doen, omdat employé's, schuren enz. er toch voor den gewonen oogst zijn, en de kosten dus maar weinig meer worden dan de opkoopprijs — eenige centen per pond. Vandaar dan ook, dat die cultuur bij een verkoopprijs van 15 cts in Europa, nog loonend kan zijn en bij den tegenwoordigen [1]) prijs van 20 cts. of meer zelfs zeer voordeelig kan worden. Zorg wordt er aan deze tabak weinig besteed; de fermentatie door de onderneming is vaak maar zeer vluchtig en broei in de balen komt dan ook voor.

[1]) 1915.

De vooroogst-tabak dient zoo goed als uitsluitend voor kerf; de cultuur is inlandsch en de bereiding heeft niet veel om het lijf en er is voor ons dan ook niet veel van te leeren (DE VRIES).

Zaadsoorten. Vroeger (blz. 18) is reeds aangegeven, welke tabaksoorten hier bij voorkeur gekweekt worden; afhankelijk van de hoogte boven de zee van beneden naar boven: Deli, Deli × Kedoe = Hybride, Deli × Hatano = HAT, Kedoe enz. De kruising moet elk jaar weer gedaan worden, men heeft daarvoor afzonderlijke aanplantingen van vader- en van moederboomen. Met deze kruising in het groot, is geregeld een ploeg vrouwen bezig; als moederboom kiest men steeds de mooiste uit, dus Deli.

Cultuur. De grondbewerking is zeer eenvoudig; extra-grondbewerking verhoogt den kostprijs en dit is dus alleen loonend voor de dure tabaksoorten (Hybride en Deli). Alleen op de erfpachtsperceelen met irrigatiewerken kan men in de vruchtwisseling ook *padi gadoe* opnemen, anders plant men in den Oostmoesson tweede gewassen aan.

Het product onderscheidt men in drie, soms in vier soorten, *Bladtabak = Tembako aloos*; *Omblad Krossok* No. 1 en 2 en *Kampong Krossok.* Er zijn ondernemingen, waar men jaarlijks 1000—1500 velden, ieder met 16.000 boomen, beplant. Voor het kweeken van bibit bezigt men een terrein, dat uitsluitend voor dit doel bestemd is; men komt er om de drie jaar op terug en draagt er groote zorg voor. De droge Oostmoesson, die er veel scherper afgescheiden is dan meer naar het Westen van Java, maakt, dat de bibits er niet veel hinder hebben van Phytophthora. De planttijd valt tusschen 15 Augustus en einde September, waarna de tabak ongeveer $2^1/_2$ maand op het veld staat. In het algemeen laat men de bladeren tot overrijp aan den stam zitten en *plukt* achtereenvolgens 3—4 bladeren zandgoed *(katokan)* 10 bladeren middengoed *(tengaän)*, terwijl de stengel met de rest, met de topbladeren, *gesneden* wordt, vanwaar de naam *tebangan.* Bij het ontvangen in de droogschuur is derhalve een contrôle voor de topbladeren mogelijk.

Drogen. Men heeft in Besoeki te weinig droogschuren, zoodat de tabak er veel dichter hangt dan in de Vorstenlanden en men ter voorkoming van *rot* sterk stoken moet. Hierdoor en omdat de zijwanden weinig lucht- en lichtdicht sluiten, komt het rot betrekkelijk slechts weinig voor. Bij gunstig weder laat men trouwens de zijwanden, die uit een onafgebroken rij groote luiken bestaan, open, zoodat de schuur

dan den indruk maakt van een dak, dat op stijlen rust. Het vroeger in Oost-Java veel voorkomend euvel van brandstichting begint tegenwoordig te verminderen. Vermeldenswaard is nog het gebruik van een steenen gebouwtje, waaromheen drie hangloodsen gebouwd zijn. In zoo'n „brandschuurtje" bergt men de droge tabak, die nog aangeregen is aan de bamboenaalden, tijdelijk op; bij deze luchtige opstapeling ondergaat de tabak een soort voorfermentatie, welke omzetting vooral voor vette en onberegende tabak van veel nut is. De hangloodsen zelf worden brandvrij gemaakt of van middelen voorzien om den brand te stuiten of te beperken, door een deel van het dak, als „valdak" in te richten; ook dekt men de randen en enkele strooken met pannen inplaats van met atap; soms vindt men wel onderlagen van bordpapier of van atap onder de pannen. In het laatste geval kan de belemmerde ventilatie nadeelig zijn voor een behoorlijke droging.

In verband met de zeer verspreide ligging van de velden en de onmogelijkheid om voldoende werkvolk in de fermenteerschuur bij elkaar te krijgen, vindt reeds een soort voorsortatie plaats op de zoogenaamde *soedjenstapels*. Deze stapels maakt men door samenvoeging van telkens bij 10 aan elkaar gebonden *soedjens* met blad. Bij zeer teere tabak (Deli-type) begint men met „*kepitings*", die door het samenbinden van slechts 4 of 5 *soedjens* zijn gevormd. De voor-fermentatie van deze stapels duurt 1 tot 3 maanden, waarbij een zeer langzame omzetting van de tabak zonder noemenswaardigen broei plaats schijnt te hebben. Na deze omzetting is het mogelijk, de genoemde voorsortatie uit te voeren, waarbij men er vooral op werkt, dat iedere bos uit zooveel mogelijk gelijkwaardige bladeren bestaat. Eerst na afloop der eindfermentatie, valt de beslissing onder welk sortiment deze bossen zullen vallen. Bij minderwaardige hangkrossok besteedt men veel minder moeite en kosten aan het sorteeren. Het aangegeven systeem verdient de volle aandacht in de gevallen, waarin een zelfde onderneming naast waardevolle, ook andere tabak produceert.

De *Kampong-krossok*, wordt als ongefermenteerde bossen in de fermenteerschuur ingeleverd; naar gelang van de soort is de inkoopprijs verschillend. Naar gelang van den graad van vochtigheid bij het binnenbrengen spreekt men van „droog" en van „lenig".

Opmerking verdient, dat (in de Kedoe-streek) een onderneming een inrichting had geconstrueerd *voor het kunstmatig bevochtigen van*

de tabak, voordat de fermentatie zou beginnen. Met een soort tuinsproei kon men te droge bossen, die daarvoor op rekken van ijzergaas 1/2 M. boven den grond uitgespreid lagen, bespuiten. Na aldus te zijn ingevocht werd dan den volgenden dag met stapelen begonnen. Omgekeerd vindt men er verscheidene fermenteerschuren met een soort droogkamer voor te vochtige tabak „*kammar panas*". De inrichting doet veel denken aan de in N.-Amerika algemeen gebruikelijke droogschuurtjes, waar ook de warmte uit een buiten aangebrachte stookplaats door gemetselde kanalen in het gebouwtje geleid wordt en verder in een gemeenschappelijken schoorsteen naar buiten treden kan. De verwarming bedraagt ongeveer 10° C.

De eigenlijke fermentatie wijkt eenigszins af, van wat in de Vorstenlanden of in Deli geschiedt en is afhankelijk van de voorbewerking, die bij bladtabak en 1ste kwaliteit krossok anders is dan bij minderwaardige tabak, bijv. kampong krossok. Bij het opbouwen der stapels laat men een hand breedte vrije ruimte over in de stapels, welke ruimten als verticale luchtkokers dienst kunnen doen. De eind-temperatuur loopt, als in de Vorstenlanden, van 50°—65° C.

De sortatie is in overeenstemming gebracht met de vele doeleinden, waarvoor deze tabak te gebruiken is. Als voorbeeld kan de tabak uit de Kedoe-streek gelden, waar de krossok zeer geliefde soorten kerftabak (pijpen, sigaretten) geeft en men sorteert in geel (speciaal voor kerf), bruin en vaal; de verdere sortatie loopt over blad-partijen, omblad, binnengoed, enz., hetgeen een groote verscheidenheid tengevolge heeft.

Afpakken. De balen in Besoeki wegen 100 K.G. en zijn dus dikker dan de Vorstenlandsche, en dan die van Sumatra, welke 80 K.G. wegen.

Voor het persen heeft men bijna overal hydraulische persen; de lange armen gebruikt men slechts in het begin bij het aanzetten van de plaat, maar daarna perst men met handpompen of motoren verder. Met een zelfde aantal arbeiders rekent men op ruim 100 balen per dag met een gewone pers, tegenover omstreeks 250 per dag met hydraulische persing. Waar zich moeielijkheden gaan voordoen om over een voldoende hoeveelheid arbeidskrachten te kunnen beschikken, zal het dus zaak zijn met deze besparing rekening te houden.

Productie en Kostprijs. Gegevens omtrent productie's per bouw en omtrent den kostprijs blijven hier achterwege, omdat de omstandig-

heden te zeer uiteenloopen, dan dat de cijfers een onderlinge vergelijking toelaten. In de Vorstenlanden, waar de onderlinge verschillen betrekkelijk gering zijn, omdat er in hoofdzaak *blad-tabak* geëxporteerd wordt, vindt men productie's per bouw van 1400 pond, naast 2700 pond; ook zoude de kostprijs ongeveer 25 à 30 cent per pond bedragen (JENSEN).

Wanneer echter een grootere productie het gevolg is van de dikte en zwaarte van het blad, is het finantieel voordeel twijfelachtig, omdat het dan als dekblad niet te gebruiken is en veel minder opbrengt.

Verdeeling van den oogst. De Vorstenlandsche tabak komt uitsluitend als *blad-tabak* op de markt. Oud-Djember (Besoeki) levert van 5—8,000,000 pond tabak per jaar; dit zijn 25,000—40,000 pakken van 100 K.G. Hoewel aan wisseling onderhevig, valt daarvan 35—44 $^0/_0$ onder *bladtabak*, 40—50 $^0/_0$ onder *omblad* en 15 $^0/_0$ onder *binnengoed*.

STATISTIEK.

Samenstelling van den oogst naar de afkomst en de doorsneê-opbrengst.
Java-tabak. Oogst 1914. [1])

Er kwamen in Nederland uit:	Aantal pakken.	B blad K krossok	Prijs cents $^1/_2$ K.G.	Aantal pakken totaal	Doorsneêprijs $^1/_2$ K.G.
De Vorstenlanden	159.852	(B)	40	159.852	40
Besoeki	71.570	(B)	$50^1/_4$	172.608	40
„	101.038	(K)	33		
Probolinggo (Loemadjang)	17.039	(B)	$29^3/_4$	40.638	$26^1/_4$
„ „	23.599	(K)	$24^1/_4$		
Kediri	2.658	(B)	23	45.499	16[illegible]
„	42.841	(K)	$16^1/_4$		
Malang	598	(B)	23	6.306	$18^3/_4$
„	5.708	(K)	$18^1/_4$		
Rembang	179	(B)	$28^1/_2$	32.050	$15^1/_2$
„	31.871	(K)	$15^1/_2$		
Kedoe	1.115	(B)	35	18.172	22
„	17.057	(K)	$21^1/_4$		
Banjoemas	2.906	(B)	$36^1/_2$	11.942	26
„	9.036	(K)	$22^1/_2$		
Semarang	217	(B)	29	1.771	$21^3/_4$
„	1.554	(K)	$20^3/_4$		
Madoera	1.946	(K)	32	1.946	32

[1]) De gegevens van den oogst 1915 zijn sedert ook bekend gemaakt; zij zijn echter door den oorlogstoestand geheel abnormaal en kunnen eerst later naar waarde beoordeeld worden, reden waarom van de publicatie is afgezien.

De totale oogst 1914 heeft bedragen 490,784 pakken, die dooreen zijn verkocht voor $33^3/_4$ cents per $^1/_2$ K.G. tot een waarde van *f* 28,500,000. De gemiddelde prijs van alle tot dusverre verkochte Java-oogsten is $35^1/_4$ ct., zoodat de oogst 1914 geen afwijking van beteekenis vertoont. Geheel anders is de verkoop uitgevallen van den volgenden oogst (1915) want daar zijn 787,271 pakken verkocht voor gemiddeld 59 cts. per $^1/_2$ K.G. tot een totaal bedrag van *f* 80,000,000.[1]) Noch deze hoeveelheid, noch deze waarde is ooit vroeger bereikt.

Verkoop. Deze geschiedt bij inschrijving op de wijze, zooals bij de Sumatra-tabak kort aangegeven wordt.

Overzicht van de productie en opbrengst van Java-tabak van 1910 tot 1915 en van eenige voorafgaande jaren.

Van de eerste oogsten zijn slechts de gegevens beschikbaar, die op de productie betrekking hebben. De oogst 1843/44 (in 1845 aangevoerd), heeft circa 17,000 pakken bedragen. Tot 1870 is de hoeveelheid geweest:

oogst 1843/44	circa 17,000	pakken
„ 1849/50	„ 16,082	„
„ 1859/60	„ 64,223	„
„ 1868/69	„ 99,151	„

Van oogst 1870 af zijn ook gegevens omtrent de opbrengst beschikbaar.

Oogst.	Totaal pakken blad en krosok.	Prijs per $^1/_2$ K.G.	Bedrag.
1870	106.040	62 c.	*f* 10.500.000
1880	150.417	41 „	„ 10.000.000
1890	182.508	$25^1/_2$ „	„ 8.000.000
1900	241.536	30 „	„ 13.000.000
1910	458.025	34 „	„ 27.000.000
1911	707.184	30 „	„ 36.500.000
1912	693.757	$24^3/_4$ „	„ 30.000.000
1913	580.183	$23^1/_2$ „	„ 24.000.000
1914	490.784	$33^3/_4$ „	„ 28.500.000
1915	787.271	59 „	„ 80.000.000

In totaal voor deze 46 oogsten 12.691.986 pakken, voor gemiddeld $35^1/_4$ ct. per $^1/_2$ K.G., makende een bedrag van *f* 766.750.000.

[1]) De hier gepubliceerde gegevens zijn ontleend aan het bekende Jaaroverzicht van den Makelaar Henri Dentz te Amsterdam.

II. De Tabakscultuur op Sumatra's Oostkust.

Inleiding.

Het Gouvernement Sumatra's Oostkust levert een sprekend bewijs van de groote kracht, die van het particulier initiatief kan uitgaan bij de ontwikkeling en de vooruitgang van een gewest.

Vóór de opkomst van de cultures was de toenmalige Residentie S. O. zonder eenig gewicht; het land was grootendeels onbekend en Europeanen hadden deze streken slechts zelden bezocht. Bengkalis, de hoofdplaats, gelegen in het zuidelijk gedeelte bij de kust, was een kleine plaats zonder eenig belang; handel noch landbouw waren er van beteekenis. Omstreeks 1864 zoude hierin verandering komen. In dat jaar brachten veel belovende verhalen omtrent de vruchtbaarheid en den rijkdom van den grond, Nienhuijs te Batavia er toe in het Noordelijk gedeelte van de Residentie tabak te planten, aanvankelijk op kleine schaal. Reeds van den aanvang af trok het product zoo zeer de aandacht door zijn uitmuntende kwaliteiten, dat de tabakscultuur eerst geleidelijk, later met een steeds sneller tempo ingang vond. De algemeene ontwikkeling van dit gedeelte van het gewest, hield er gelijken tred mede, zoodat ongeveer 20 jaren later het Gouvernement er toe overgegaan is, de hoofdplaats van het gewest over te brengen naar Medan in Deli. Sedert dien tijd zijn er de hoofdzetels van het Civiel en het Militair Bestuur en van de Rechtspraak gevestigd, nadat reeds vroeger van den aanvang af die van de cultuur, van den handel en het bankwezen er gevonden worden en die van de industrie er begint te komen. Inplaats van een vergeten, onbekend gewest, dat een latent leven voerde, is thans dit Gouvernement, na Java, de meest bloeiende streek van den Oost-Indischen Archipel. Deze algeheele verandering is in korten tijd tot stand gekomen, zoo goed als uit-

sluitend door het rusteloos streven en werken van ondernemende particulieren, die aanvankelijk in hoofdzaak door de tabakscultuur het gewest tot grooten bloei gebracht hebben. In latere jaren is deze ontwikkeling sterk toegenomen, toen ook andere gewassen als koffie, thee, cocos- en oliepalmen en vooral rubber (hevea) op groote schaal aangeplant zijn geworden. Streken, die door grond, hoogte of klimaat voor tabak onbruikbaar waren, bleken een uitstekende groeiplaats te zijn voor andere, reeds bovengenoemde gewassen.

De eigenlijk gezegde tabaksstreek is in het noordelijk gedeelte van het Gouvernement gelegen, tot waar zij door het landschap Tamiang in het Gouvernement van Atjeh overgaat. In het Noorden beginnend, vindt men tabaksondernemingen in de volgende landschappen, Langkat, Deli met de gewestelijke hoofdplaats Medan, Serdang, Padang-Bedagei en aangrenzend gebied en verder naar het Zuiden, Asahan.

Bij een vergelijking van enkele factoren, die grooten invloed uitoefenen op den groei van de tabak en op de eigenschappen van het product, op Java en op Sumatra's Oostkust, leveren vooral het klimaat en de grond zeer karakteristieke verschillen op. De ligging, slechts enkele graden (N.B.) van den aequator brengt voor deze tabaksstreken een regenverdeeling mede, die noch een langdurige droge periode, als Oostmoesson, noch een afzonderlijken langen regentijd, als Westmoesson kent. Groote gelijkmatigheid van luchtvochtigheid en temperatuur is daarvan het gevolg, zoodat men onder andere de langdurige perioden van groote droogte als op Oost-Java mist. De bodem levert evenzoo karakteristieke verschillen, al dadelijk, omdat door den hoogeren ouderdom van Sumatra, formatie's aan den dag komen, die men op Java niet vindt. In verband met den aard en de samenstelling dezer oudere gesteenten en van hun verweeringsproducten is de landbouw in vele opzichten aan andere regels gebonden dan voor Java gelden, hetgeen zich vooral op bemestingsgebied en bij de waterverzorging moet doen gelden. De oorzaak, waarom in vele gevallen de cultuur van Deli-dekblad-tabak opgegeven is en vervangen door die van andere gewassen, is in vele gevallen hiertoe terug te brengen en aan een te groote hoogte boven de zee. In verband met de arbeidsvoorziening, die in tegenstelling met de Java-toestanden, met groote kosten gepaard gaat, is men vanzelf aan-

gewezen op het produceeren van tabak, die door de uitstekende kwaliteit op de wereld-markt, hooge prijzen bedingen kan. Zoodoende blijft men beperkt tot de productie van dekblad, waarvan de opbrengst in staat is dien hoogen kostprijs goed te maken. Om genoemde redenen moest de tabakscultuur op Sumatra's Oostkust tot een betrekkelijk klein gebied aangewezen blijven. Zij was verder, ter wille van het klimaat, aan een bepaalde hoogte boven de zee gebonden, omdat op eenigszins grootere hoogten, waarschijnlijk door de minder gelijkvormige temperatuur, de bladeren eigenschappen kregen, die haar voor dekblad minder bruikbaar maakten. Wij herinneren ook aan hetgeen omtrent het kweeken van *Deli*-tabak hieromtrent reeds is medegedeeld.

De meeste tabaksondernemingen liggen in het gebied, niet hooger dan 50 M. boven de zee, en slechts bij uitzondering vond men er vroeger enkele, die tot 200 M. of nog hooger gingen. De hoofdreden van het minder goed slagen is waarschijnlijk de lagere temperatuur van lucht, grond en het water, gepaard met groote temperatuurwisseling en van de meerdere regen, die aldaar valt. Het best leent zich voor de cultuur het gebied, dat grenst aan het laagste gedeelte bij de zee en zich eerst bijna horizontaal, later zacht glooiend uitbreidt langs de helling der uitloopers van het centrale gebergte. Het bovenstaande geldt uit den aard der zaak alleen, wanneer ook de eigenschappen van den bodem in overstemming zijn met de eischen, die de dekblad-tabak overigens stelt. De oudste ondernemingen, d.w.z. de plaatsen, waar de cultuur begonnen is, zijn in het middengedeelte gelegen, omdat daar de omstandigheden voor een landbouwbedrijf de meest gunstige zijn. Eerst later, toen de uitbreiding van de cultuur de planters noopte, elders naar terrein om te zien, kwam het aangrenzende gebied aan de beurt. Eenerzijds kwamen in aanmerking de dichter bij de zee gelegen streken, waar men echter bij het planten van tabak met moeilijkheden te kampen kreeg, die in de middenstrook niet voorkwamen. Deze waren grootendeels het gevolg van de lage ligging en de daarmede gepaard gaande groote vochtigheid van het terrein en den hoogen grondwaterstand. Het aanleggen van afvoerkanalen en leidingen en het droogleggen en drooghouden van het terrein brachten groote kosten met zich mede; men had niet alleen rekening te houden met het plaatselijk op de onderneming reeds aanwezige water, en met de locaal vallende regens, maar bovendien, met hetgeen

de rivieren van boven aanvoerden en dat door het lage gebied heen, zijn weg naar zee kiest. Behalve genoemde kanalen en leidingen, bleken dijken en stoompompen noodig, hetgeen den kostprijs van de tabak aanmerkelijk verhoogde. Ook het hooge terrein, dat zich naar het gebergte toe uitstrekt en waarheen de cultuur zich later eveneens richten moest, vorderde veel extra-uitgaven, waarvan de eerste ondernemingen bevrijd waren gebleven. Thans waren het de geaccidenteerdheid van het terrein, die den aanleg en het onderhoud van kostbare wegen noodzakelijk maakte en de groote afstand van de afscheephavens, die de hoogere transportkosten op den kostprijs van het product legden. Stelden hoogte, regenval en temperatuur naar de bergstreek toe aan de cultuur een grens, die men niet straffeloos overschrijden mocht, ook in het lage land bij de zee vond men zulk een natuurlijke beperking. Daargelaten de nadeelen, die uit een minder gunstigen regenval voortvloeiden, bleek bij het naderen van de zee, dat de grond te eenenmale ongeschikt kon zijn voor tabakscultuur, door de aanwezigheid van chloriden en andere in zeewater aanwezige zouten. Aanvankelijk heeft men het aanplanten van tabak, zoowel in het lage kustgebied als in het hooger gelegen terrein, volgehouden, zij het ook dikwijls met twijfelachtig succes. Ten slotte is men tot inkrimping over moeten gaan, en dat met een zooveel sneller tempo, toen het gebleken was, dat andere cultuurgewassen op die plaatsen veel betere resultaten beloofden, dan ooit aldaar van dekbladtabak te wachten waren. Hierdoor is ook de vroeger gangbare uitspraak als zoude Sumatra's Oostkust, of kortheidshalve Deli, uitsluitend en speciaal een tabaksland zijn, voor goed van de baan.

Grondgebruik.

De oorspronkelijke bevolking bestaat uit Maleiers langs de kust en den benedenloop der rivieren en uit Bataks, die in het hooger gelegen gebied en in het bergland wonen. Zij was niet dicht, zoodat zij weinig grond voor haar bestaan behoefde en het grootste deel hiervan voor Europeesche planters beschikbaar bleef. De wijze van grondgebruik geschiedt volgens door het Gouvernement vastgestelde bepalingen „zooals gelden voor tabak- of landbouwondernemingen gevestigd op gronden, bij contract verkregen van Vorsten en Hoofden

van in het genot van zelfbestuur gelaten Inlandsche landschappen." Eenige bijzonderheden, die aan deze bepalingen zijn ontleend, volgen hier:

De grootte van het contract. Het oppervlak loopt sterk uiteen en bedraagt 1000—18.000 bouws of meer en is vele malen grooter dan in één jaar in cultuur genomen wordt.

De tijdsduur. De langste onafgebroken termijn, die het Gouvernement toestaat, mag 75 jaren niet overschrijden.

De pachtsom, hasil tanah. Ook deze loopt sterk uiteen en wisselt van *f* 0.50 of minder tot *f* 1.50 en hooger per bouw en per jaar.

De rechten van de opwonende bevolking. Buiten het contract vallen bepaald aangewezen gedeelten, zooals tuinen, sawah's, erven, vischvijvers, begraafplaatsen, enz., die aan de vrije beschikking van den huurder onttrokken blijven.

Afstand van afgeplante tabaksvelden. De huurder is verplicht, telken jare een bepaald aantal afgeoogste tabaksvelden aan de opwonende Maleiers of Bataks voor één rijstoogst, ladang-bouw (gågå) af te staan. Waar zich veel kampongs of een dichte bevolking op een onderneming bevinden, moet de planter derhalve zoo goed als al het afgeoogste tabaksland voor rijstbouw aan de oorspronkelijke bevolking ter beschikking stellen.

Overigens hebben in den loop van den tijd, door de veranderde omstandigheden, een aantal bepalingen hun waarde vrijwel verloren. Zoo o.a. de verbodsbepaling om bij het ontginnen van oerbosch, boomen te kappen, die voor den oorspronkelijken bewoner van waarde zijn, als vruchtboomen (*doerian, arèn*) en bijenboomen (*toealangs*) vanwege den honig.

Een uitvoerig overzicht met toelichting hieromtrent is destijds samengesteld door Mr. H. J. Bool, „De Landbouwconcessie's in de residentie Oostkust van Sumatra". Hierin zijn ook de verschillende model akten van concessie opgenomen, met een instructie. Op ander gebied zijn later aan deze grondhuur-ordonnantie's nieuwe voorschriften door het Gouvernement toegevoegd, o.a. in verband met de invoering van de opium-regie in het gebied, waar zich ondernemingen van landbouw en dergelijke bevinden.

Zooals boven reeds aangegeven werd, beplant men jaarlijks slechts

een gering deel van het geheele oppervlak eener concessie met tabak en bleef vroeger in de meeste gevallen de rest van den grond ongebruikt liggen. Na de invoering en snelle uitbreiding van de Heveacultuur is men er later toe overgegaan op een aantal ondernemingen van systeem te veranderen, door geleidelijk naast of inplaats van tabak, rubber te planten.

In 1910 waren er nominaal op Sumatra's Oostkust 116 tabaksondernemingen in exploitatie, die gezamenlijk bijna 36.000 velden met tabak beplant hadden. Volgens gegevens ontleend aan het meermalen geciteerde overzicht van H. DENTZ is er in 1914, tabak van 98 en in 1915 tabak van 92 ondernemingen op de markt te Amsterdam en Rotterdam geweest. Vooral in de laatste jaren hebben de abnormale omstandigheden grooten invloed uitgeoefend op het aantal beplante velden. Bedroeg dit aantal vroeger in doorsnede 35.000 velden 's jaars, in de jaren 1915—1917 daalde dit getal successievelijk tot 29.242, 20.467 en 20.124 velden.

De tabakscultuur heeft ook om andere redenen een groote wijziging ondergaan. Krachtens de voorwaarden, waaronder destijds de concessie verleend is, krijgt de ondernemer gedurende langen termijn de vrije beschikking over een oppervlak, dat veel grooter is, dan hij per jaar voor zijn tabak noodig heeft. Zoolang tabak het eenige cultuurgewas uitmaakte, dat voor de Europeesche markt bestemd was, bestond er geenerlei bezwaar ieder jaar naar een nieuw, versch ontgonnen terrein over te gaan. Grond was er in overvloed en men behoefde zich geen zorg te maken over een vruchtwisseling, hoewel in tropische streken tabak na tabak als regel mislukt. Er kwam bij, dat de meeste oerboschgrond op S. O. K. eigenschappen bezat, die hem met medewerking van het klimaat voor de productie van dekbladtabak uitermate geschikt maakte en dat aanvankelijk de grond nagenoeg vrij was van onkruid, schadelijk of hinderlijk voor dit gewas. Het onkruid, eigen aan den beschaduwden grond in het oerbosch, verdween na het kappen van het bosch van zelf, door de overvloedige toetreding van het zonlicht. Na het verdwijnen van het oerbosch heeft deze vegetatie plaats moeten maken voor andere planten, voor zoogenaamde zonneplanten, die tegen de krachtige lichtinwerking bestand zijn. Bovenal de lalang (Imperata arundinacea cyrill) veroverde geleidelijk het vrijgekomen terrein onder vorming van uitgestrekte grasvlakten, die slechts hier



Fig. 30. Zaadbedden op oerboschgrond; op den achtergrond oerbosch.

en daar door spontaan opschietend jong bosch onderbroken waren. De herhaaldelijke branden, waaraan dergelijke grasvlakten in de weinig bevolkte streken blootstaan, deden het jonge bosch meer en meer verdwijnen, maar de lalang zelf ondervond er geenerlei nadeel van.

Kort voor 1900 was het landschapsbeeld van Deli (de tabakstreek van Sumatra's Oostkust), het best te omschrijven als een groote lalangvlakte, afgewisseld met de tabaksvelden en eenig meer of minder in stand gebleven oerbosch of jong bosch. Dit tijdvak, dat van de „lalangvlakten", vormt als het ware een tweede periode in de tabakscultuur, zooals het oerbosch en de oerboschgrond de eerste karakteriseeren kunnen.

De eenzijdige cultuur en het daarop gevolgde langjarig braak en ongebruikt neerliggen van het terrein hebben als regel op den langen duur een nadeeligen invloed uitgeoefend op de eigenschappen van den grond.

Gedurende de talrijke (7—8) jaren, waarin geenerlei grondbewerking plaats vond, zijn de eigenschappen van den bodem als drager van cultuurgewassen in ongunstigen zin veranderd. In die jaren werd toch niets aan den waterafvoer of aan de luchttoetreding gedaan, en beantwoordde de grond hoe langer zoo minder aan de vereischten voor goeden bouwgrond. Schadelijke organismen konden zich ongestoord vermeerderen en verbreiden. Wanneer er geen tabak groeide, leverde de overvloedige opslag van allerlei onkruid in de lalang tusschentijds een welkom verblijf aan schadelijke dieren, zoodat op het verdwijnen er van niet te rekenen viel; evenmin was beperking te verwachten door felle koude wegens het ontbreken van een winterseizoen.

Alles te zamen maakte, dat het terrein bij de later volgende beplanting met tabak minder kans opleverde voor een krachtig, gezond en onbeschadigd gewas dan voorheen. Ook vereischte de grondbewerking veel meer arbeid en moest men er veel eerder mede aanvangen dan vroeger noodig was. De omgeving was voor de wortels ongunstiger geworden en het weerstandsvermogen van het gewas werd op een zware proef gesteld. Van allerlei ziekten, die zich vertoonden, en van het minder slagen van de tabak kreeg aanvankelijk alleen de lalang de schuld en tal van middelen werden bedacht om den groei en de verbreiding er van tegen te gaan. Men meende dit, onder andere, te kunnen bereiken door op groote schaal een eenzijdige reboisatie toe te passen, voornamelijk met Albizzia moluccana, zonder dat men zich te voren eenigszins rekening had gegeven van de gevolgen Het landschapsbeeld vertoonde als gevolg van dit systeem na eenige jaren een ander type. Jong, kunstmatig aangelegd bosch had daarin de overhand, dan kwamen de tabaksvelden en verder het blijvend door den Inlander geoccupeerde terrein en eenige stukken met lalang. Ook deze periode behoort thans voor het grootste gedeelte der tabaksstreek al weder tot het verleden, omdat sedert de bovengenoemde andere cultures hun intree gedaan hebben.



Fig. 31. Jong bosch op ouden tabaksgrond; *Tampoe-*(Macaranga)boomen met Lantana ondergroei.

De periode van de kunstmatige herbossching moest in vele gevallen teleurstellingen met zich brengen, omdat door de groote verschillen in grondsoort, gesteldheid en ligging van het terrein en door de groote verscheidenheid in klimaat en regenval, er van een eenzijdige reboisatie met Albizzia-boomen, geen afdoende verbetering te verwachten was, hetgeen schrijver in 1898 reeds

had aangegeven; latere uitkomsten hebben dit nader bevestigd.

Ook heeft men er niet voldoende rekening mede gehouden, dat de wijze en de tijd, waarop zulk Albizzia-bosch gerooid wordt, mede invloed uitoefent op den toestand van den grond, wanneer er daarna tabak groeien moet. In een zuurstofarmen, waterrijken grond, die niet vooraf gedraineerd is, treedt dan in hooge mate verzuring op en werken de achtergebleven Albizzia-wortels[1]) er toe mede een groot aantal schadelijke organismen tot ontwikkeling te brengen. Daarbij staat, zooals bekend, de meer of minder groote bewegelijkheid van het water in den bodem in nauw verband met de verbreiding van in den grond aanwezige schadelijke organismen. Bij het in Deli vigeerende systeem, zonder een continue, geregelde vruchtopvolging, is vooral vroeger in vele gevallen, niet voldoende tijd gegund om den geheel verwilderden en woesten grond door een herhaalde en intensieve bewerking vooraf op voldoende diepte in goeden gezonden bouwgrond te veranderen, zoodat het cultuurgewas en met name tabak, er later de min gunstige gevolgen van moest ondervinden.



Fig. 32. Tjangkollen van lalanggrond.

Bij veel regen of op een moeilijk te ontwateren terrein zijn voor tabak de conditie's alleen daardoor reeds verre van gunstig en blijft de plant zwak. Zijn er nu in dien grond ook nog schadelijke organismen, eventueel vermeerderd in aantal door rottende Albizzia-wortels en dergelijke, dan zal het gewas aan de aanvallen van schadelijke organismen

[1]) Ook in andere tropische streken zijn dezelfde nadeelige gevolgen van de lalang-wortels geconstateerd (Philippijnen).

(slijmziekte) geen voldoenden weerstand kunnen bieden en moet de plant bezwijken. In de oudere literatuur vindt men er dan ook herhaaldelijk melding van gemaakt, dat op Albizzia-grond, laag gelegen en vochtig en bij zware regens, de tabak veel te lijden had van ziekten; vooral op plaatsen, waar men de Albizzia-wortels langen tijd (eenige jaren) te voren had laten afsterven en wegrotten. Daarentegen traden de ziekten in mindere mate op, waar de omstandigheden gunstiger waren, zooals op hooger en droger gelegen terrein; bij een minder regenrijke weersgesteldheid, op doorlaatbaren grond, en ook, wanneer de Albizzia-wortels nog niet of weinig in rotting konden overgegaan, omdat men hen te voren had weggenomen. Het bleek, dat de tabak dan meestal ongestoord door de aanvallen van schadelijke organismen heen kon groeien en ook verder gezond bleef. Nu zullen schadelijke bacteriën wel overal in den grond voorkomen, zoodat een algemeene uitroeiing door desinfectie niet goed uitvoerbaar mag heeten, nog daargelaten dat met de schadelijke dan ook een aantal noodige en nuttige organismen tevens verdwijnen zouden.



Fig. 33. Wisselkultuur (Deli). Na tabak groenbemesting, die verdrongen is door jong bosch.

Rechtstreeksche bestrijding door het dooden van de schadelijke organismen is alleen uitvoerbaar, wanneer het kleine oppervlakten grond betreft, bijv. zaadbedden of voor het zuiveren van besproeiingswater; gevallen als Phytophthora-bestrijding op Java met ammoniak, zuivering van putwater met kaliumpermanganaat op Deli en dergelijke. Op groote schaal is eerder een afdoende en blijvende verbetering te wachten door toepassing van middelen, die op landbouwkundig gebied liggen.

Resumeerende kan men den tabaksbouw op Sumatra's Oostkust tot heden in de volgende tijdvakken indeelen:

I. *De cultuur op maagdelijken grond.* De tabak is het eenige gewas voor de Europeesche markt en groeit bijna uitsluitend op oerboschgrond na het vellen van het bosch. Roofbouw.

II. *De cultuur op aan zich zelf overgelaten, vroeger afgeplanten grond.* Na tabak en rijst krijgt geleidelijk de lalang de overhand over spontaan jong opschietend bosch. Lalangbrand en ten slotte verdwijnen van het bosch.

III. *Cultuur op gereboiseerd terrein.* Ter bestrijding van de lalang past men reboisatie toe. Tabak op zulk terrein kon daarbij in ongunstige condities komen, zoowel als gevolg van het lang onbewerkt liggen van den grond, als door het onoordeelkundig planten en opruimen van Albizzia-bosch, waardoor verzuring en ophooping van schadelijke organismen. Naast tabak vindt aanplant plaats van overjarige gewassen, vooral van koffie.

IV. *De tabak is niet meer het voornaamste cultuurgewas.* Op grond, minder loonend voor tabak, vindt algemeen cultuur plaats van meerjarige gewassen, rubber, koffie of thee. Waar geregeld tabak geplant wordt, zijn veelal naast rijst, ook leguminosen en andere planten in de vruchtopvolging opgenomen.

Deze vier tijdvakken ziet men door de afbeeldingen nummer 30—33 nader toegelicht.

Het arbeidsvraagstuk bij de tabakscultuur op Sumatra's Oostkust.

De groote landbouw op Sumatra's Oostkust bepaalde zich aanvankelijk bijna uitsluitend tot de tabakscultuur, zoodat het arbeidsvraagstuk toen ook alleen rekening had te houden met de eischen, die de cultuur en de bereiding van de tabak stelden. De gegevens, uit vroegere jaren afkomstig, hebben dientengevolge voornamelijk betrekking op de tabak, reden, waarom een nadere toelichting hier ter plaatse niet gemist mag worden; ook ter vergelijking met de Java-toestanden.

In verband met de geringe dichtheid der bevolking en de betrekkelijke welvaart der oorspronkelijke bewoners, die het voor hen

onnoodig maakte als koelie's in dienst te treden, is het voor de planters een der moeilijkste vraagstukken geweest, de arbeidsquaestie tot een goede oplossing te brengen. „Het vinden van voldoende werkkrachten", schrijft Mr. H. J. Bool (*De Chineesche Immigratie naar Deli*), „heeft altijd den Deliplanters, van den beginne af aan, veel moeite en opoffering gekost. Nadat de heer Nienhuijs te vergeefs had beproefd de cultuur van tabak door Maleiers te drijven, verzekerde hij zich van Chineezen, in de Straits Settlements geworven, die, hoewel het ruwe klanten waren, bleken voor dit werk geschikt te zijn. Zijn voorbeeld werd door later komenden gevolgd en tot nu toe zijn de Chineezen het hoofdbestanddeel geweest der werklieden op de tabaksondernemingen. Zij worden altijd voor de cultuur zelf gebruikt, terwijl de andere landaarden, zooals Javanen, Klings, Bataks, Bandjareezen, enz. voor werkzaamheden in verband met de cultuur worden gebezigd.

Talrijke moeilijkheden moesten overwonnen worden om den weg te vinden in zake een geregelden aanvoer van bruikbare Chineesche arbeidskrachten. Groote voordeelen biedt hierbij het sedert 1888 door *de Plantersvereeniging* te Medan opgerichte *Immigranten-Bureau*, als direct gevolg van de officiëele toestemming van de Chineesche Regeering voor de emigratie uit China. Aan dit bureau was opgedragen de behartiging van alles, wat de immigratie betrof. Behalve het afdoen van de administratie, die de emigratie meebracht, kreeg dit Immigranten-Bureau ook nog als programma het bevorderen van de directe emigratie, het tegengaan van den invloed der brokers, [1]) en het aanvullen van een tekort aan koelies door werving in de Straits. Sedert 1899 worden uit de Straits geen koelies meer geworven; ook directe immigratie per zeilschip (Loei-tsjioe's) komt sinds lang niet meer voor. Het algemeene toezicht berustte bij het Planterscomité. (Het Bestuur der Plantersvereeniging), met een dagelijksch bestuur. Ieder lid der Plantersvereeniging verplichtte zich uitsluitend sinkheh's [2]) te engageeren door bemiddeling van het Immigranten-Bureau. Eerst na velerlei teleurstellingen en veel tegenwerking vooral van personen, die zich als „broker" een rijke geldwinning met de koelie-werving en

---

[1]) Koeliewervers.

[2]) Een voor de eerste maal in Deli aankomende immigrant (baar of nieuweling); laukheh, de man, die reeds in Deli gewerkt heeft.

leverantie zagen ontgaan, is de directe immigratie door een eensgezinde samenwerking van de planters tot stand gekomen. Aanvankelijk wierf het Immigranten-Bureau door zijne agenten te Swatau en stuurde uitsluitend „contract-koelies" toe. Het vervoer kwam geheel voor zijne rekening en geschiedde direct van China naar Deli, door middel van twee booten van circa 2000 ton, voldoende aan de eischen voor koelievervoer gesteld; o. a. is er een geneesheer aan boord. De booten vertrekken des winters (October—Mei) tweemaal des maands (uitgenomen met Chineesch Nieuwjaar), in den zomer éénmaal in de maand.

Naar gelang van de bruikbaarheid, die de Chineezen der verschillende stammen (provinciën) voor den landbouw bezitten, is de vergoeding aan het Immigranten-Bureau voor de ontvangen koelies te voldoen, verschillend; zij worden daartoe in *klassen* verdeeld.

Tot de eerste klasse (kosten $ 75) uit de directe immigratie behooren de stammen: Teotjoe, Hijhong, Lokhong Djau-ann' (Hokian) en tot *de tweede* klasse (kosten $ 50) Khehs, Emoy, Hokian's, enz.

Later zijn hierin weder veranderingen gekomen; behalve de koelie's, die uitsluitend door bemiddeling en op verantwoordelijkheid van het Immigranten-Bureau zijn aangeworven, heeft men sedert ook de zoogenaamde „vrije emigratie" gekregen.

Deze is ontstaan door het terugzenden van laukheh's naar China om vandaar sinkheh's te halen. Om te voorkomen, dat het aanleiding geeft tot het ontstaan van Chineesche „koelie-brokers" (kheh-thau's), die buiten het Immigranten-Bureau om koelie's werven ten nadeele van de planters, dient de volgende maatregel. Men kiest vertrouwde laukheh's uit, werkelijk in dienst staande van de onderneming, die voor een bepaalde estate koelie's (sinkheh's) halen; zijdelings staan zij met het Immigranten-Bureau in relatie.

Men kan aannemen, dat in de laatste jaren meer dan 90 % der nieuwe immigranten (sinkheh's) als „vrije lieden" op boven aangegeven wijze in Deli aankomen en contracten aangaan. De lust om naar Deli te trekken wordt aangewakkerd, omdat na de campagne (het veldwerk) een aantal veldkoelie's met het bespaarde geld naar China terugreizen om in hun streek het dienstnemen bij familie en dorpsgenooten aanlokkelijk te maken.

De onkosten voor een Chineeschen „contract-koelie” bedroegen destijds, gespecificeerd:

	Iste klasse.	IIde klasse.
Contract voorschot	*f* 35.—	*f* 23.—
Commissie voor den laukheh en kleine onkosten	„ 32.50	„ 20.50
Passage aan het Immigranten-Bureau	„ 21.—	„ 21.—
Aan den sinkheh bij aankomst op de onderneming	„ 4.50	„ 4.50
	f 93.—	*f* 69.—

Sedert zijn deze onkosten veranderd en veel hooger geworden.

Het aantal Chineesche koelie's direct uit China in Deli geïmporteerd heeft van 1899—1908 bedragen:

1899	7561	1904	5918
1900	6922	1905	7776
1901	5556	1906	8539
1902	7181	1907	10820
1903	6825	1908	9462

Boven werd reeds aangegeven, dat behalve Chineesche koelie's, die bijna uitsluitend het eigenlijke landbouwwerk verrichten, andere landaarden, vooral Javanen, werkzaam zijn in verband met de cultuur en bereiding.

De aanwerving van koelie's uit Java geschiedde aanvankelijk door bemiddeling van particuliere werfbureau's, wier over het geheele eiland verspreide agenten de personen aanbrengen. Aangezien er in den eersten tijd geenerlei toezicht op bestond, gaf dit aanleiding tot misbruiken; zoodat sedert 1890 het Gouvernement tal van maatregelen getroffen heeft tot het wegnemen van misstanden; wij noemen o.a.: registratie van de contracten; ordonnantie's op de werving en aanstelling van controleerende ambtenaren op de werving; invoering van een arbeidsinspectie enz.

In de werkcontracten zoowel in die voor Chineezen, als voor Javanen en Javaansche vrouwen, zijn van Gouvernementswege bepaalde voorschriften gegeven en wederzijdsche rechten en plichten nauwkeurig omschreven. Men vindt er o.a. in, het bedrag van het uit te betalen

loon, de omschrijving van de soort werk, de arbeidstijden, de vrije dagen, geneeskundige behandeling, vrije woning en andere.

De steeds grootere vraag naar koelie's ook voor Java zelf, door de uitbreiding van de bestaande cultures (suikerriet, thee) en het scheppen van nieuwe (rubber, cassave, vezelplanten, enz.), maken het steeds moeilijker aan voldoende arbeidskrachten te komen. Ook de kosten worden geleidelijk hooger. Zoo zijn de voorschotten in de latere jaren van *f* 45—*f* 50 gestegen tot *f* 80 en meer. In niet geringe mate werkt hiertoe ook mee, dat voor Sumatra en de Straits de vraag naar Javaansch werkvolk steeds grooter is geworden vooral voor de rubbercultuur.

Overigens zal het mettertijd steeds moeilijker worden om voor den tegenwoordigen loonstandaard een voldoend aantal Chineesche koelie's te krijgen, gedachtig aan hetgeen men in deze richting elders met Japansche arbeiders ervaren heeft. In verband hiermede is het vermeldenswaard, dat in de laatste jaren op Deli bij herhaling en met goed gevolg proeven zijn genomen om de Chineesche koelie's ook bij het landbouwwerk door Javanen te vervangen. Hetgeen in Midden- en Oost-Java bij de tabakscultuur Javanen kunnen presteeren, verklaart overigens deze gunstige resultaten voldoende.

Het aantal contract-koelie's uit Java heeft in de jaren 1899 tot 1908, bedragen:

Jaar.	Aantal Immigranten (Java.)	Jaar.	Aantal Immigranten. (Java.)
1899	6956	1904	5711
1900	7216	1905	4752
1901	6935	1906	6734
1902	5271	1907	16792
1903	5271	1908	15523

De groote vraag naar koelie's voor andere cultures, vooral van Hevea, is duidelijk merkbaar uit de cijfers voor 1907 en later. Voor de tabakscultuur verliezen zij daardoor hun waarde en blijven ook verder onvermeld. In de laatste 10 jaren is het totaal aantal koelie's van ruim 100.000 tot ruim 200.000 toegenomen.

Behalve de door een contract gebonden koelie's zijn op een onderneming een aantal „vrije lieden" werkzaam, die, afhankelijk van

den landaard, meestal tot het verrichten van een bepaald soort werk, tijdelijk in dienst worden genomen. Klingen (Ceylon) als verzorgers voor het vee, als karrevoeders en voor graafwerk, Bengaleezen (veelal oud-militairen) als wachters en oppassers. Ook onder de koelie's, die na expiratie van het contract op Deli gebleven zijn, vindt men er velen, die tijdelijk als vrije arbeider tegen dagloon op de onderneming werkzaam zijn.

Volgens het *Koloniaal Verslag* over 1909 bedroeg het aantal koelie's op tabaksondernemingen in de aangegeven landschappen en het aantal velden, dat toen beplant is geworden:

Landschap.	Gezamenlijke aanplant in velden.	Contract-koelies.	Koelies in dagdienst.	Koelies totaal.
Langkat	12.172	33.131	2.875	36.006
Deli	11.693	28.883	1.462	30.345
Serdang	6.700	17.822	1.446	19.268
Pad.-Bedagei . . .	3.356	4.605	532	5.137
Asahan	3.906	12.041	212	12.253
Totaal	37.827	96.482	6.527	103.009

Sedert jaren stellen de planters ernstige pogingen in het werk om het sluiten van contracten zooveel mogelijk te verminderen c. q. facultatief te maken en om uitsluitend met vrije arbeiders te werken. Zoolang in het land zelf een bevolking ontbreekt, waaruit men voldoende arbeiders kan recruteeren, moet men hierbij, gelet op de eischen van de cultuur en op de bedrijfszekerheid, met groote voorzichtigheid te werk gaan. Om een inheemsche bevolking te krijgen, die voor haar levensonderhoud op de cultuur is aangewezen, moet dit noodwendig gepaard gaan met het in gebruik nemen van meer grond dan tot dusverre geschiedt, en zoodoende brengt ook het arbeidersvraagstuk een geleidelijken overgang met zich van het systeem met overwegend woesten grond naar een geregeld continu landbouw-bedrijf, b. v. zooals sinds jaren bij den tabaksbouw in de Vorstenlanden bestaat. Hoewel voor Deli aan de invoering van dit systeem vele bezwaren verbonden zijn, brengt het waarschijnlijk een niet te onderschatten voordeel met zich, nl. dat de bestrijding en het voorkomen van ziekten in de tabak er door vergemakkelijkt kunnen worden.

Ook zal het land bij een rationeele uitbreiding van de cultuur van voedingsgewassen, o. a. van rijst, minder afhankelijk worden van den aanvoer van buiten af, hetgeen in den tegenwoordigen tijd en in de naaste toekomst een onschatbaar voordeel oplevert.

Elders bleken vele voedingsgewassen er zich zeer goed toe te leenen met de tabak in wisselbouw gekweekt te worden; aangezien de cultuur en de bewerking van den oogst bij zulke gewassen veelal met hulp van machines geschieden kan, onttrekken zij weinig menschelijke arbeidskrachten aan het bedrijf en kunnen deze ter beschikking blijven voor de cultuur en de bereiding van de tabak. Wellicht zou de cultuur van maïs op groote schaal in aanmerking kunnen komen, gedachtig aan het geringe aantal arbeiders, dat in Amerika voor dit gewas noodig bleek te zijn.

De Sumatratabak als Landbouwgewas.

De Sumatra-tabak dankt hare waarde en hare vermaardheid aan het bezit van de eigenschappen, die aan dekblad gesteld worden. De cultuur en de bereiding zijn er zooveel mogelijk op gericht een eindproduct te leveren, dat als dekblad bruikbaar is. De markt stelt daaraan in hoofdzaak de volgende eischen. Het blad moet dun zijn en fijn van structuur, zoodat de gewichtseenheid een groot oppervlak dekmateriaal levert; bij onderzoek bleek, dat 1 K.G. blad (gefermenteerd) een bladoppervlakte hebben kan van ruim 14.5 M^2. Tevens moet het blad zoo soepel en elastisch zijn, dat het, zonder gevaar van te scheuren of te breken, om de sigaar (pop) aangebracht kan worden. Veel waard is een behoorlijke bladlengte, vooral wanneer deze gepaard gaat met een grooten hoek tusschen hoofd- en zijnerven, zoodat dan ook de breedte voldoende is. Is die hoek kleiner, scherp, dan heeft het blad een spitsen, smallen vorm, en is het dan niet mogelijk er veel dekmateriaal uit te snijden. De



Fig. 34. Sumatra tabak (dekblad).

kleur en de glans spelen van zelf een groote rol, omdat bij een sigaar alleen het dekblad in het oog valt. De vraag naar een bepaalde kleur wisselt sterk met de mode, daarom moet men zooveel mogelijk de factoren, die hierop invloed uitoefenen, kennen om nog tijdens de cultuur of bij de bereiding er op te kunnen werken een eindproduct met een bepaalde kleur te krijgen. Vroeger werd donkerbruine tabak zeer hoog betaald, later de lichtere merken, ook spikkel, thans zijn het weer andere kleuren, o.a. vale, die het meest gezocht zijn. De brandbaarheid moet goed zijn; is deze niet volkomen, maar blijven er zwart gekleurde, verkoolde tusschenproducten in en tusschen de asch achter, dan wordt de asch evenmin zuiver wit, tot nadeel van den prijs; ook andere eigenschappen, waarbij het vuur een rol speelt, als gloei- of glimduur, bepalen voor een deel de waarde van dekbladtabak. Kenmerkend voor de meeste Sumatra-tabak is de afwezigheid van een bepaalden geur of aroma, zooals die wèl voorkomt bij Havana-dekblad en andere. Voor de praktijk levert dit gemis geen bezwaar; integendeel men is nu vrijer in de keuze van tabak voor het binnenste der sigaar (de pop), omdat de zoogenaamde „neutrale geur" van de Deli-tabak op den geur van de rest van de sigaar slechts weinig inloed uitoefent. Geruimen tijd geleden zijn als proef wel eens sigaren in den handel gebracht, geheel uit Sumatra-tabak vervaardigd, maar dit is gestaakt wegens de onverkoopbaarheid van die sigaren, welke allen geur en smaak misten.

Het aantal factoren, die invloed uitoefenen op de eigenschappen, die het dekblad later vertoonen zal, is groot; zij hangen o.a. samen met de afkomst van het zaad en verder spelen zij een rol bij en tijdens de cultuur van het gewas, en later tijdens het drogingsproces en bij de fermentatie. Waar het bij de tabak om het blad te doen is, zijn het vooral de factoren, die op de eigenschappen van de bladorganen van de plant, invloed uitoefenen, die het meest de aandacht van den planter vragen.

Een tabaksplant zal in het algemeen een zooveel te bruikbaarder dekblad opleveren, naar gelang tijdens haar groei aan het onderstaande voldaan is:

Bodem. De grond moet doorloopend rijk zijn aan gemakkelijk opneembaar vocht, vooral in de periode, waarin het groote gezamenlijke

bladoppervlak veel water behoeft voor de transpiratie. Daar men uitsluitend van den regen afhankelijk is, moet men den planttijd zoo regelen, dat de groote ontwikkeling der bladeren in den tijd valt, wanneer men op een voldoende hoeveelheid vocht rekenen kan. Bovendien moet de grond rijk zijn aan lucht, omdat er voor de ademhaling van de wortels zeer veel noodig is, ook werkt veel lucht krachtig mede tot het ontstaan eener gewenschte bacterie-flora en eener gezonde omgeving voor het wortelnet. Dit wordt het meest in de hand gewerkt door een tijdige grondbewerking, waarbij na zware regens of overstrooming het water snel uit de bovenlaag weg kan zinken. Op laag gelegen terrein moet voor alles de grondwaterstand verlaagd worden. Overigens geeft de grondsoort, de geaardheid en de ligging van het terrein van zelf aan, welke bijzondere bewerking aangewezen is en wanneer deze uitgevoerd moet worden. Tabak stelt daarom zulke hooge eischen aan den bodem, omdat veel vocht en veel lucht tegelijkertijd aanwezig moeten zijn, twee stoffen die elkaar anders uitsluiten. Het best vindt men deze combinatie aanwezig op niet te laag gelegen humusrijken grond en op gemengde zavelachtige grondsoorten, met zand, dat gemakkelijk verweerbaar is, b.v. van jong-vulkanische afkomst en *geen kwarts*. De ondergrond kan dienen als waterreservoir en regulateur voor het noodige vocht; bij de Deli-cultuur is het echter moeilijk tot op grootere diepte een bruikbaren grond te krijgen, omdat men er een continu landbouwbedrijf mist.

De zoogenaamde plantenvoedingsstoffen, stikstof, phosphorzuur, kali en kalk, enz., moeten in een gemakkelijk opneembaren vorm aanwezig zijn, want de tabak mist het vermogen moeilijk assimileerbaar voedsel uit den grond op te nemen. Daarentegen is tabak weinig kieskeurig en geneigd alles op te nemen, wat er in gemakkelijk assimileerbaren vorm of opgelost in voorkomt, zooals chloriden (bijvoorbeeld dicht bij de zee), sulfaten, nitraten. Bij de bemesting moet men behalve hiermede, ook rekening houden met den invloed, dien sommige bodembestanddeelen op de meststoffen uitoefenen. Vooral het ijzeroxyde, dat wel tot 40 en meer procent in sommige tabaksgronden voorkomt, vermindert in korten tijd de opneembaarheid van in water oplosbaar phosphorzuur (achteruitgang van dit zuur.) Het gebruik van mestmengsels moet met omzichtigheid geschieden, want de behoeften bij de verschillende Deli-gronden loopen onderling zeer veel uit elkaar,

terwijl bij het gebruik van mengsels de individueele werking van het afzonderlijke bestanddeel op den juisten tijd niet altijd tot zijn recht kan komen. Schrijver gaf vroeger hieromtrent reeds eenige aanwijzingen. Voorbemesting is bij tabak evenmin op zijn plaats, want eenerzijds bevordert zij den onkruidgroei en anderzijds kan de opneembaarheid kleiner worden of gaan sommige bestanddeelen zelfs geheel verloren (wegspoelen, eventueel reductie van nitraatstikstof). Aangezien dus bij een directe bemesting de tijd ontbreekt om, als bij een voorbemesting, mogelijk schadelijke stoffen als chloriden weg te laten spoelen, moet de mest vrij zijn van zulke minder gewenschte bestanddeelen. Het wegspoelen is soms toch uitgesloten, bijvoorbeeld op weinig doorlaatbaren grond, wanneer bij droogte deze schadelijke zouten met het opstijgende grondwater toch weder onder het bereik van de wortels terugkomen.

Het groenbemestingsvraagstuk, dat sedert jaren in studie genomen is, heeft in den laatsten tijd groote uitbreiding verkregen, vooral door de onderzoekingen op phytopathologisch gebied van DE BUSSY en DIEM. Het bleek ook hier, dat er bij de voor groenbemesting gebezigde planten waren, die aan dezelfde ziekten of beschadigingen kunnen lijden als de tabak, zoodat groote omzichtigheid bij de keuze geboden is. Ook zijn vangplanten (maïs onder andere) op hun bruikbaarheid tot het voorkomen van schade aan tabak door dieren, in dit onderzoek opgenomen en zijn hiervan toepassingen in de praktijk het gevolg geweest.

De grondbewerking heeft ten doel een zoo gunstig en zoo gezond mogelijk milieu voor de plantenwortels te scheppen; overigens wijzigen de aard en de verbreiding van het wortelnet zich naar gelang van den grond, waarin het groeien moet. Op jong-vulkanischen, ijzerrijken lateriet-grond met humus, hoog gelegen en met een doorlaatbaren ondergrond met voldoende lucht, is het wortelnet krachtig ontwikkeld, en dringt tot groote diepte in den bodem door als een dichte pruik.

Een geheel ander beeld levert het wortelnet van een tabaksboom, die op zware, moeilijk doorlaatbare klei is gegroeid, met een waterrijken, onbruikbaren ondergrond en waar derhalve zuurstofgebrek heerscht. De wortels ontwijken klaarblijkelijk deze laag en zijn aangewezen op de vrij dunne bovenlaag; het gevolg is een vlak uitgebreid, oppervlakkig wortelnet, met weinig, maar relatief zeer lange uitloopers. In een droge periode laat de watervoorziening te wenschen; bij veel regen doet luchtgebrek zijn nadeeligen invloed gevoelen.

Uit het bovenstaande blijkt, dat het onderzoek naar den habitus van het wortelstelsel als uitgangspunt dienen kan voor het nemen van proeven aangaande de meest gewenschte grondbewerking op verschillende grondsoorten en bij verschillen in gesteldheid en ligging van het terrein.

Water. Van de natuurlijke factoren oefent het water grooten invloed uit op den bouw en de structuur van de plant, hetgeen bij het kweeken van dekblad een hoofdzaak is. De vorming van groot en dun blad wordt bevorderd door voldoende opneembaar vocht in den grond en een hoog vochtgehalte in de atmosfeer. Watergebrek levert kleine schrale planten met smal en dik blad en de tabak gaat er kwalitatief en kwantitatief sterk door achteruit. Later invallende regens helpen dan niet altijd, omdat de groeiperiode door droogte sterk verkort kan worden en de plant reeds vroegtijdig in bloei schiet. Te veel vocht, bijvoorbeeld bij overstrooming, of te veel regen werken eveneens schadelijk, door het optreden van luchtgebrek in den bodem. Grond met tabak beplant, moet bij overstrooming binnen 24 uur het water kwijt zijn, wil men de tabak behouden.

Een groote watercapaciteit wijst niet altijd op bruikbaarheid van den grond voor den tabaksbouw, want niet de hoeveelheid water, die den grond vast kan houden, geeft den doorslag, maar wel, hoeveel er van door de tabakswortels opneembaar is. SACHS heeft jaren geleden in West-Europa met tabak geëxperimenteerd en vond daarbij:

	Zandige Humusgrond	Leem-grond.	Zuiver kwartszand.
Verhouding van de watercapaciteit	46	52.1	19.3
Verhouding tusschen de hoeveelheden water, opneembaar voor tabak	33.7	44.1	19.3
Deel der water aantrekkende kracht van den bodem, dat de zuigkracht der wortels niet meer overwinnen kon, is naar verhouding	12.3	8	1.5

Een dergelijk voorbeeld levert ook de paja-grond (veen) op Sumatra's Oostkust. Ofschoon deze grond een groote watercapaciteit en een hoog watergehalte bezit, lijdt de tabak hier dikwijls van droogte, tenzij er herhaaldelijk kleine regenbuien vallen. Het is wellicht terug te brengen tot een geval van physiologische droogte. Later vond DE BUSSY, dat een overstrooming met paja-water een pok-

ziekte bij de tabak te voorschijn kan roepen, hetgeen op voedingsstoornissen zou wijzen.

De wijze, waarop sommige meststoffen worden toegediend, kan evenzoo de goede waterverzorging van de jonge tabak verstoren. Dit komt wel voor, wanneer de koelie bij het gebruik van oplosbare mestzouten, daarvan veel tegelijk droog bij het planten in het plantgat brengt. Er kan dan tijdelijk in de onmiddellijke nabijheid van de wortels een zoo geconcentreerde bodemoplossing ontstaan [1]), dat die concentratie den wortel belemmert vocht op te nemen, nog gezwegen van eventueele schadelijke werking, die uit de reactie van de meststoffen voortvloeit.

Bij de Deli-tabakscultuur vindt alleen kunstmatige watertoevoer plaats bij het kweeken van bibit en verder bij of kort na het planten op het veld. Proeven om opgegroeide tabak kunstmatig van water te voorzien, zijn op groote schaal jaren geleden, op Soengei Biroeng genomen; zij hebben niet aan de verwachting beantwoord. Op Java (Vorstenlanden) is dit systeem zeer algemeen in gebruik (*ngĕlĕb*), maar dan bij de cultuur van tabak met andere eigenschappen dan Sumatra-dekblad. De groote verschillen in regenval en regenverdeeling en in andere opzichten, verklaren de afwijkende uitkomsten, die deze watervoorziening op Java en op Sumatra heeft opgeleverd.

Ook bij de bereiding van de tabak, zoowel bij het drogen, als tijdens het fermenteeren, oefent de vochtigheid van de lucht grooten invloed uit, waarop later nog gewezen zal worden.

Licht en warmte. De intensiteit van het licht en de tijdsduur, gedurende welken de zon schijnt, oefenen, zooals bekend is, evenzoo invloed uit op de structuur van het blad. Zoo zijn de topbladeren, die het meest blootgesteld zijn aan uitdroging en aan directe bestraling van de zon, als regel het dikst, terwijl de andere bladeren, vooral het voet- en zandblad, die in de schaduw van de hooger geplaatste groeien, veel dunner zijn. Bij de tegenwoordige markteischen worden de laatste daarom het duurst betaald. Bij de tentcultuur in Noord-Amerika tracht men het percentage van de voor dekmateriaal bruikbare bladeren per plant te verhoogen, door de felle zonnestralen gedeeltelijk tegen te

[1]) Men vergelijke de concentratie bij een watercultuur met hetgeen op deze wijze te wachten is.

houden, door fijn doek over het veld heen te spannen (schaduwcultuur) en waarbij tegelijk de vochtigheidsgraad van de lucht en van den grond verhoogd wordt.

Ook bij het plaatselijk weder in gebruik gekomen plantsysteem op dubbele rijen *(karèta apı planten)* verwacht men, dat de meerdere beschaduwing het blad dunner zal maken.

Door het toppen na te laten, zoodat de ontwikkeling van de bloemkroon niet gestoord wordt, blijven de topbladeren o. a. door de meerdere beschaduwing, dunner. Jaren geleden is het in Deli toegepast; later ook in de Vorstenlanden. (Jensen).

Ten slotte nog de opmerking, dat voor de ontkieming van tabakszaad licht noodig is (Raciborski), zoodat alleen reeds om deze reden het onderwerken van het zaad op een kweekbed te vermijden is.

Een hooge temperatuur van de omgeving (grond, water en lucht) verkort den groeiduur van de tabak; daarom is tabak in het warmere laagland eerder rijp dan die in het koelere bergland. Tabak van de onderneming Frankfurt Estate enkele Meters boven de zee was rijp in 52 dagen; tabak van Petani op 400 Meter zeehoogte, had hiervoor 82 dagen noodig. Onderzoekingen naar overerving van de eigenschap om vroeg of laat rijp te worden, hebben in Amerika reeds vroeger tot practische toepassingen geleid. De Bussy heeft jaren geleden, uit de Sumatra-tabak een ras weten af te zonderen, dat evenzoo door een korten groeiduur gekarakteriseerd is. Voor bovenondernemingen met lagere temperatuur, waar de groeiduur derhalve langer is dan in het warme laagland, zoude een onderzoek in deze richting op haar plaats zijn, omdat de risico voor schade tijdens den groei (luizenplaag) er verminderd door wordt. Een hoogere temperatuur maakt de omzettingen in het blad intensiever, (Sachs), zoodat de nachtelijke temperatuur op de zetmeel-omzetting invloed uitoefent. Onderzoekt men tabaksbladeren, waar uit de oksels de toenassen niet verwijderd zijn, op hun zetmeelgehalte en evenzoo bladeren van planten, die geheel van toenassen beroofd zijn, dan vindt men *na warme nachten* — *(in koude nachten blijft de omzetting en het transport van het zetmeel achterwege)*, — dat de bladeren van de planten met de toenassen, zetmeelvrij zijn, terwijl de bladeren der planten, waar de zuigers niet zijn weggenomen, nog rijk zijn aan zetmeel. (Sadebeck).

In het eerste geval gaan de koolhydraten gedurende den nacht

in den groeienden toenas, in het laatste geval blijft het zetmeel onveranderd in het blad achter. Bij een herhaling van de proef omtrent deze nachtelijke temperatuur in Deli (HUNGER), bleek de daar onderzochte tabak zich soortgelijk te gedragen. Van tal van omstandigheden, die met de voorafgaande weersgesteldheid samenhangen en van het al dan niet uitbreken van toenassen, hangt het dus af, welke en hoeveel bestanddeelen er bij het plukken in het blad zijn. Bij vroegpluk zag men wel vaalkleurige tabak als eindproduct voor den dag komen, zoodat de praktijk van deze aanwijzing gebruik heeft gemaakt om het procent gehalte vaal te verhoogen. Ook andere factoren schijnen mede te werken om vale tabak te krijgen, bijvoorbeeld zoo zuinig mogelijk met stikstofbemesting te zijn (HANSEN); het vraagstuk is trouwens nog in studie, want vroegpluk levert onder overigens gelijke omstandigheden soms geen vale tabak en middagpluk weer wel.

Bij aardappelen en bij tabak (nauw verwante gewassen) kan een tekort aan kalium een abnormale kleur van het blad veroorzaken; het aardappelloof wordt brons-roodachtig, tabak krijgt bruinachtige of bleekwitte bladeren, welke kleur ook abnormaal blijft na fermentatie. Wellicht is hier eenig verband tusschen belemmering van zetmeelomzetting en transport door kaliumgebrek eenerzijds en de afwijkende kleur anderzijds.

In de latere jaren zijn onderzoekingen begonnen omtrent den invloed van lage temperaturen tijdens het bereidingsproces van de tabak, bijv. bij transport of bewaren van een product, waar om de een of andere reden het fermenteeren tijdelijk gestaakt moet worden.

Ook trachtte men door groote koude schadelijke dieren (Lasioderma) te dooden of nuttige over groote afstanden te vervoeren. Voor Indië is deze laatste toepassing van de koeltechniek door DE BUSSY uitgevoerd (zie pag. 138).

Lucht. Reeds is er op gewezen, dat de tabakswortels veel lucht voor de ademhaling behoeven. Gebrek aan lucht (zuurstof) heeft verder de vorming van voor de tabak schadelijke stoffen in den grond ten gevolge, als ferro-verbindingen, nitriet, zwavelwaterstof in samenhang met een ongewenschte bacterie-flora. Rottings- en afbrekingsproducten kunnen daarbij den grond doen verzuren, hetgeen voor vele cultuurgewassen (met name voor tabak) zeer nadeelig is.

Vochtige lucht werkt mede tot de vorming van groot en dun blad.

De regenverdeeling en de vochtigheidsgraad van de lucht zijn in Deli gedurende den groeitijd van de tabak veel gunstiger voor het winnen van dekblad dan die op Java, met zijn sterk afgescheiden moessons. Zeer schadelijk is op Deli de zoogenaamde „Bohorok-wind", die plaatselijk als een heete, droge luchtstroom sterk water onttrekkend werkt op het te veld staande gewas. Ook voor de tabak in de droogschuur is de warme, droge luchtstroom zeer schadelijk, want de plotselinge, krachtige wateronttrekking verstoort den geleidelijken gang van het drogingsproces en de gewenschte omzettingen blijven achterwege. Het blad wordt „glashard"; bij pas opgehangen blad blijft de groene kleur, zoodat het eerder herbarium-materiaal dan gedroogde tabak te noemen is en op de markt later niet veel waard is. Bij heftige stormen (zie fig. 82), soms als wervelwinden, gepaard met electrische ontladingen en hagelbuien, is de schade zeer groot, doch meestal gelocaliseerd tot een klein gebied; de tabak, die getroffen wordt, is geheel vernield. Zelfs komt het dan wel voor, dat een geheele droogschuur opgenomen wordt en bij het neervallen in elkaar stort.

In streken, waar deze stormen heerschen, neemt men bij het bouwen van schuren de voorzorg, de smalle zijde naar de windrichting toe te keeren en verder de *tijangs* (posten) met dwars-*tijangs* te schoren of met ijzerdraad als anderszins, extra te voorzien.

De Cultuur van de tabak.

De jaarlijksche aanplant van een onderneming is meestal samengesteld uit vier afdeelingen, ieder *van ongeveer honderd velden, die naast elkaar liggen* [1]). Waar de terreinsgesteldheid dit toelaat, strekt de afdeeling zich gewoonlijk uit als een strook in een Oost-Westelijke richting, even breed, als een veld lang is. Evenwijdig aan de afdeeling loopt de plantweg, zoodat de velden loodrecht op dezen weg staan. Verder vindt men aan den plantweg de droogschuren en wel één voor 5 à 7 velden; drie complexen woningen voor de veldkoelie's ieder voor ongeveer 35 Chineezen onder één tandil en verder de woning voor den Europeeschen assistent. Iedere veldkoelie krijgt volgens loting zijn veld aangewezen, waarop hij naar vaste voorschriften tabak

[1]) Met het oog op de verspreiding van schadelijke dieren zij hier de aandacht op gevestigd.

plant. Het rijpe product verkoopt hij aan de onderneming tegen een bepaald tarief, dat variëert naar gelang van de kwaliteit van het ingeleverde blad. Voor dien tijd leeft de Chineesche veldkoelie van voorschotten, die verrekend worden na de inlevering van de betaling van de tabak van zijn veld. De batige rest is zooveel te grooter, naar gelang de koelie meer zorg aan zijn aanplant besteed heeft en de tabak beter uitgevallen is. Het voordeel van zulk een loonregeling [1]) is, dat de belangen van den koelie en die van den ondernemer parallel loopen.

Om zoo lang mogelijk van de droogschuren en de andere gebouwen van een afdeeling te kunnen profiteeren, plant men in het tweede jaar aan den anderen kant van den plantweg; in het derde jaar achter de afdeeling van het eerste en eindelijk in het vierde jaar achter die van het tweede jaar. Gewoonlijk houden de gebouwen het dan niet langer uit en zeker niet op laag gelegen vochtig terrein. Sommige maatschappijen laten dezen termijn maar twee of drie jaar duren, zoodat men spreekt van een twee-, drie- of vierjarig systeem. Op den duur zal hierin wel verandering moeten komen en is men in deze richting reeds met proefnemingen bezig. Men (Kasteleijn, Bouwens) overweegt den bouw van groote, centrale permanente droogschuren. Dit systeem vereischt transportmiddelen om de geoogste tabak snel uit de verwijderde afdeelingen aan te voeren (bijvoorbeeld railtransport). Bij den bouw van zulke schuren kan men dan tevens beter rekening houden met de eischen, die een goede droging stelt aan de temperatuur en luchtvochtigheid in de droogruimte, zoo noodig, met kunstmatige verwarming en waarbij men de droging beter in de hand heeft dan in de tegenwoordige primitieve bangsal's.

De grondbewerking begint langen tijd (soms twee jaar) tevoren, om het terrein, dat jaren lang woest en onbebouwd gelegen heeft, zoo veel mogelijk in bruikbaren tabaksgrond te veranderen. De bewerking variëert naar gelang van het plantendek, van de gronds- en terreingesteldheid en van andere omstandigheden. Bosch en gereboiseerd terrein moeten eerst van de boomen beroofd worden; ploegen kan men op zulk terrein niet; evenmin als op waterrijken grond of waar het terrein

[1]) Deze geldt alleen voor de veldkoelie's.



Fig. 35. Ploegen met behulp van stoomkracht.

geaccidenteerd is. Plaatselijk maakt men van een stoomploeg gebruik (fig. 35); omtrent motorploegen zijn nog geen gegevens bekend. Tot dusverre is overigens de tjangkol het meest gebruikelijke werktuig voor de grondbewerking. Van veel beteekenis is het om den grond tijdig en voldoende toegankelijk te maken en te houden voor lucht door een zorgvuldige ontwatering en afvoer voor regenwater. Evenwijdig aan den plantweg loopen meerdere paden dwars door de velden (middenwegen en de achterweg) met gewoonlijk aan weerszijden *parits* (goten); deze wegen worden opgehoogd met den ondergrond uit de er naast gegraven *parit*. Op zwaren en laag gelegen grond verdeelt men het veld in een groot getal vakken, soms in 12 *petaks*, om zoodoende door het groote getal *parits* een betere ontwatering te verkrijgen. Het gotenstelsel zelf staat wederom in verbinding met een of meer rivieren of gegraven leidingen, die door of langs de afdeelingen loopen.

De diepte, waarop de grond moet bewerkt worden, is bij het ploegen gemakkelijk te regelen en te controleeren, bij het tjangkollen is dit minder het geval. Aanbeveling verdient dan het systeem om den grond in strooken te laten bewerken, evenwijdig aan den plantweg, zoodat een snel overzicht en een bruikbare contrôle op de diepte mogelijk zijn. De grond in de diepere lagen is, als regel, voor de tabak ongeschikt, want de tijd en de middelen om hem bruikbaar te maken, ontbreken. Bij een proef op groote schaal met zeer diepe bewerking, een jaar voor het planten, ging dan ook bijna alle tabak dood. Beter voldeed de methode, waarbij men alleen den bovengrond (den eersten steek) omwerkt en den tweeden steek op zijn plaats laat, maar alleen doorbreekt, en waardoor de luchttoevoer en de waterverzorging er vergemakkelijkt werden.

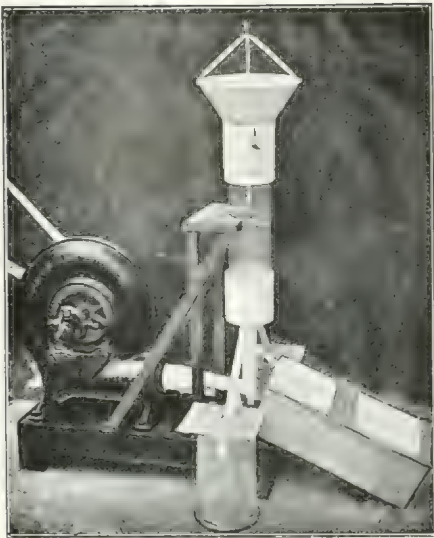
Men herhaalt met eenigen tusschentijd de grondbewerking eenige malen, ter bestrijding van het telkens weder opschietende onkruid, maar vooral om den woesten grond beter te doen ontzuren. Voorbemesting is in het algemeen niet toe te passen, want het bevordert den onkruidgroei; ook is te vreezen, dat de uitwerking van den mest op het gewas vermindert, door wegspoeling of door verandering in een voor de tabak ongewenschten vorm. Waar de meststof om opneembaar te worden noodwendig eenigen tijd in den grond verblijven moet, strooit men haar echter te voren uit. Bijv. Thomasphosphaat, 5 pikol per veld, 6 weken vóór het planten.

Tabakszaad; winnen, zuiveren en bewaren.

In vroeger tijd koos men uit den bestaanden aanplant een complex planten, die zooveel mogelijk de meest gewenschte eigenschappen bezaten om ze als zaadleveranciers voor den volgenden oogst te doen dienen. Daarbij lette men op den habitus van de plant, op het weerstandsvermogen tegen ziekten en beschadiging, op het aantal bladeren en hun afmeting en vorm, op de fijnheid der nerven en andere kenmerken, voor zoover die aan de te veld staande plant waarneembaar zijn. Het deel van het veld met de zaadboomen werd veelal te voren met een pagger omgeven ter onderscheiding van de andere planten, die niet als zaaddragers dienst doen. Met uitzondering van de niet-gewenschte individuën, werd er niet getopt, noch ook mocht men er blad van plukken. Met overdreven zorg hield men destijds den regel in eere steeds zaad te wisselen, bijv. door zaad van een bovenonderneming in het laagland te gebruiken en omgekeerd. Sedert is een ander systeem in toepassing gebracht, dat in hoofdtrekken ontleend is aan de methode van zaadwinning in N. Amerika. Daarbij wordt de selectie veel strenger en over veel meer eigenschappen doorgevoerd en waakt men er zorgvuldig voor, dat kruisbestuiving is buitengesloten en alleen zelfbestuiving plaats vinden kan. Het is de aangewezen weg voor het verkrijgen van een product met uniforme eigenschappen, mits ook de andere factoren, die op den groei invloed uitoefenen, voor alle planten dezelfde zijn.

Sinds heeft ook het Deli-Proefstation uitvoerige onderzoekingen in deze richting gedaan en past men haar op de ondernemingen toe, voor zoover men over deskundig personeel beschikt en aan deze personen voor het doen van de noodige werkzaamheden de vrije hand laat. Het kweeken van tabak in „zuivere lijnen" vindt in Deli evenzoo meer en meer toepassing, evenals zulks in de Vorstenlanden en in Oost-Java het geval is.

In verband met het tropische klimaat, bereikt het zaad aan de plant zijn volle rijpheid, zoodat het zoogenaamde narijpen overbodig wordt. Om verlies van zaad bij het inzamelen te voorkomen, gebruikt de koelie een schaar en vangt de afgeknipte vruchten in een petroleumblik of katoenen zak op. Na droging wrijft men met de hand het zaad los uit de vrucht en scheidt het met een zeef met kleine openingen



(*Foto Collectie Proefst. Vorstenl. tabak*).
Fig. 36. Zaaduitblazer van het Proefstation te Klaten, (Java).

van de vruchtwanden, stengels, enz. Ook gebruikt men wel een kleine wanmolen, waarbij het zaad gescheiden wordt in zwaar zaad, dat in flesschen of blikken als het toekomstige zaaigoed bewaard wordt en in middenzaad, dat als reserve dienst doet, terwijl de rest weggeworpen wordt. Met het oog op de groote luchtvochtigheid kan het op deze wijze verzamelde zaad niet lang achter elkaar bewaard worden, zonder schade door schimmel en andere organismen, tenzij het af en toe gelucht wordt. Bij dit blootstellen aan de lucht, loopt men echter de kans, dat het geïnfecteerd wordt, b.v. met eieren van het tabakszaadmotje. Ter voorkoming van het nadeel, dat hieruit later zou kunnen voortvloeien, bewaart men het zaad van het begin af aan in gesloten blikken bussen, met een vrije ruimte, gedeeltelijk met stukjes ongebluschte kalk gevuld, zoodat het zaad droog blijft en tusschentijds luchten overbodig is geworden. Bij het zuiveren en sorteeren van het tabakszaad past men een Amerikaansche methode toe, waar een luchtstroom met reguleerbare snelheid door een buis blaast en successievelijk de lichtste, zwaardere en zwaarste zaden naar buiten voert, die dan gemakkelijk afzonderlijk opgevangen kunnen worden. (Methode SHAMEL). Onlangs heeft JENSEN een dergelijk toestel beschreven, (fig. 36) voor continubedrijf, waarbij een mechanisch gedreven toestel den luchtstroom van gewenschte sterkte levert. Tevens geeft hij beschouwingen aangaande de waarde der verschillende portie's zaad, die successievelijk afgescheiden worden.

In het algemeen leveren de zware zaden krachtiger en gezonder planten op dan het lichtere zaad, dat het eerst uit de buis geblazen is.

Zaadbedden. Het kweeken van plantmateriaal (bibits) is meestal opgedragen aan de veldkoelie's, zij het ook met hulp, omdat zij uitteraard het meest hart er voor zullen hebben. Veelal is het voor iedere afdeeling gecentraliseerd op een gunstig gelegen plaats met gezonden

grond, zuiver water en niet te ver van de velden gelegen. In het laagland heeft een bibit 30—36 dagen, in het bergland ongeveer 50 dagen noodig om overplantbaar te zijn. De plantperiode duurt 2 tot 3 maanden, maar het materiaal om in te boeten (*sisip*) meegerekend, moeten er nog eenige weken langer bibits disponibel zijn. Het uitzaaien geschiedt meestal om de 4 tot 6 dagen op afzonderlijke zaadbedden, lang 6, breed 1 Meter. Men rekent per tampat bibit op 600—1000 bibits, die bruikbaar zijn.

Voor één veld heeft men, reserve's meegerekend, 25—30 kweekbedden noodig, per afdeeling 2500—3000 en voor een onderneming 10000—12000 kweekbedden.

De kweekbedden liggen op rijen met afstanden van ± 1 Meter van elkaar. Met het oog op de vele ziekten en kwalen, waaraan de tabak bloot kan staan, past men velerlei middelen toe om althans de jonge plantjes zoo gezond en onbeschadigd mogelijk af te leveren. Voor dit doel maakt men den grond der zaadbedden te voren vrij van schadelijke dieren en organismen; vroeger behielp men zich met op het bed droge lalang of hout te branden, later is men begonnen ontsmettingsmiddelen, kaliumpermangaat, chloorkalk, zwavelkoolstof en dergelijke te gebruiken. (Elders — Transvaal — overgiet men het bed met kokend water; in Amerika steriliseert men den grond vooraf met stroomenden stoom). Tegen schadelijke dieren bespuit men de jonge kweekplantjes met insectendoodende stoffen, vangt ze weg of spant doeken over het bed om het binnendringen van buiten af onmogelijk te maken. Mocht de toestand van den grond op het tabaksveld zelf te wenschen overlaten en het optreden van ziekten in de hand werken, dan zullen geheel gezonde en onbeschadigde bibits minder aan infectie bij het overplanten blootstaan.

De grond van het zaadbed wordt te voren goed omgewerkt en vlak geslagen; hij ligt hooger dan de omgeving, zoodat het water gemakkelijk weg kan vloeien. Het zaad wordt oppervlakkig uitgestrooid, omdat voor de kieming toetreding van licht onontbeerlijk is. Tot het verkrijgen van een gelijkmatigen stand mengt de koelie een vingerhoed of 0,5 gram zaad in een bademmer met zuivere, droge, gezeefde houtasch of met fijnen drogen grond en strooit dit mengsel op het bed uit. De potasch helpt mee insecten en vooral aaltjes te verdrijven; vroeger gebruikte men ook voor dit doel een aftreksel van *akar toeba*,

terwijl later verschillende insecticiden in gebruik zijn gekomen. Als beschutting tegen slagregens en te felle uitdroging door de zon dient veelal een pajong (afdak) van atap of lalang. De licht- en luchttoetreding mogen echter niet te veel belemmerd worden, omdat anders in de vochtige, duistere binnenruimte schimmelziekten optreden (bibitziekte, Phytophthora). Licht en lucht werken in dezen preventief, bouillie bordelaise werkt schimmeldoodend.



(*Foto J. Huges*).
Fig. 37. Speenbibit uit kiembak, wijd uitgeplant, oud 12 dagen na het overlepelen.

Ter bevordering van de lichttoetreding in den morgen en in den namiddag kiest men de richting der zaadbedden wel N.—Z.; men houdt zich hier echter niet aan, wanneer krachtige heerschende winden of de terreinsgesteldheid een andere richting verkieselijk maken. Men zorgt voor een geregelde begieting met zuiver water, dat vrij moet zijn van ziektekiemen; is putwater verdacht, omdat het in aanraking met zieke plantenresten is geweest, dan moet het te voren gedesinfecteerd worden (kaliumpermangaat) zie pag. 81, 103, 150 en 154.

Vooral vroeger was een veel voorkomende fout, dat men te veel zaaizaad per bed uitstrooide, waardoor de dichte stand maakte, dat de bibits elkaar al spoedig hinderen, tenzij men sterk uitdunt.

Talrijk zijn de middelen om hierin verbetering



(*Foto Verzameling D. P. S.*).
Fig. 38. Uitdunnen van zaadbedden met een bamboe-raam van 3 × 1 voet.

te brengen; wij noemen de volgende: Verbetering van het zaadmateriaal en contrôle van het kiemvermogen. Bemesting van de zaadbedden; het gebruik van meststoffen op de zaadbedden heeft er krachtig toe bijgedragen den groei van de bibits te bevorderen en de last van „achterlijke bibits" te doen verdwijnen. Gemakkelijk opneembare stikstof- en phosphorzuur-verbindingen, zwavelzure ammonia en superphosphaat zijn aangewezen; kalium-zouten bleken veelal, niet alleen overbodig, maar zelfs schadelijk te zijn. Het op bepaalde wijze uitdunnen van het oorspronkelijke bed; het zaaien op rijen; het overplanten uit kiemschotels op speenbedden of direct op zaadbedden op bepaalden afstand (fig. 37) en vele andere. Vermelding verdient, dat de tabaksproefstations op Java en op Deli in deze richting samenwerken.

Genoemde middelen wijken geheel af van de vroegere empirische methode, waarbij men de benoodigde hoeveelheid zaad per bed te weten kwam, door te voren eenige kweekbedden aan te leggen met wisselende hoeveelheden zaad; aan den stand en de opkomst binnen een bepaald tijdsverloop zag men dan, welke hoeveelheid de meest wenschelijke is.

Toen men nog algemeen afdaken gebruikte, werden deze, naar gelang de bibit grooter werd, geleidelijk weggenomen om de bibit meer en meer aan het licht te gewennen, zoodat zij de vierde of vijfde week na het uitzaaien geheel zonder pajong kwamen te staan. Later is doek, getaand en ongetaand, als bedekking gebruikt, omdat het doel een ander is en in hoofdzaak dient tegen het binnendringen van schadelijke dieren. Permanente klamboe's worden twee à drie weken na het zaaien opgesteld, waarbij het gieten en bespuiten met bouillie bordelaise door het doek heen geschieden. Een ander soort klamboe wordt alleen des avonds niet later dan 5 uur over de bedden uitgespreid en des ochtends weer opgenomen, vooral tegen *toa-toh* (zie pag. 139). Ook proeven met geölied papier zijn genomen. Het kweeken van groote hoeveelheden bibit onder een gemeenschappelijke, permanente tent, zooals in Amerika geschiedt, heeft in Deli geen toepassing gevonden.

Planten. Bij het vaststellen van den planttijd moet men er rekening mede houden, dat jonge, pas geplante tabak minder regen behoeft dan oudere planten met een groot bladoppervlak. Door den langen planttermijn gaan de groei-perioden in elkaar over en staat op hetzelfde veld rijpe tabak naast pas uitgeplante bibit. Als regel

valt de groeitijd in het eerste gedeelte van het jaar. De lange plantperiode biedt het voordeel, dat de risico om bij minder gunstig weer den geheelen oogst te verliezen, zeer klein is, want de jonge tabak heeft eventueel nog den tijd zich te herstellen en de eerst geplante tabak hangt wellicht reeds veilig in de schuur. De lange planttijd maakt het verder mogelijk dezelfde schuurruimte meermalen achter elkaar te gebruiken, zoodat men met minder *bangsals* volstaan kan. Dit zal nog sterker worden bij droogschuren met kunstmatige verwarming, omdat de drogingsperiode daarin wellicht aanzienlijk verkort kan worden. (Zie ook pag. 59).



(*Foto Verzameling D. P. S.*).

Fig. 39. Zaadbeddenbedekking met wèl- en met niet-getaande klamboe.

De koelie begint van achter af het veld te beplanten in rijen, 3 voet uit elkaar en op een afstand in de rij van $1^1/_2$ of $1^3/_4$ voet, afhankelijk van de ontwikkeling, die de plant op dien grond bereikt. De vroeger in zwang zijnde methode om op dubbele rijen (*karèta api*) te planten en die elders zeer algemeen voorkomt, is sedert weder ingevoerd. De dichtere stand en de meerdere beschaduwing leveren dikwijls fijner en dunner blad. Bij het *karèta-api* planten [1]) is de afstand der rijen achtereenvolgens 3, 1, 5, 3, 1, 5, 3 Eng. voet, doch ook andere maten komen voor. De plantrijen liepen vroeger uitsluitend evenwijdig aan den plantweg; ter vergemakkelijking van de contrôle en van het toezicht koos men later de richting loodrecht er op (TIELE). In verband met den regenafvoer en om andere redenen

[1]) De twee dicht bij elkaar staande rijen staan gewoonlijk in verband, met afstand tusschen de planten onderling in de rij van $1^3/_4$ of $1^1/_2$ voet.

verkiest men op bovenondernemingen toch nog wel de oudere methode. Het planten op voorafgemaakte ophoogingen, zooals elders geschiedt, kan voor Deli voordeelen bieden, wanneer men met een hoogen grondwaterstand te kampen heeft; als regel wordt echter direct op het vlakke veld begonnen. De koelie slaat daarvoor met den tjangkol langs een planttouw met merken plantgaten, die zoo noodig blootgesteld blijven aan de lucht; gewoonlijk worden in het late middaguur de bibits voorzichtig uitgezet. Wanneer men tegelijk bemest, hangt het van de samenstelling van den mest en van den grond af, hoe dit het best geschieden kan. Vroeger was een algemeen gebruik om den volgenden morgen vroeg een plantplankje schuin over het plantje te plaatsen ter beschutting tegen de zon. Tegenwoordig dient het meer als een bescherming tegen wind en hevige regens en is het gebruik niet algemeen meer, in samenhang met het streven een beter geharden aanplant te krijgen; ook is een nadeel van deze plankjes, dat zij een schuilplaats kunnen bieden aan schadelijke dieren.



Fig. 40. Sumatra. Plantplankjes.

Na het planten herstellen de wortels zich gewoonlijk binnen korten tijd en treedt weldra een krachtige groei in. Na enkele dagen geeft de koelie het plankje een steileren stand en na 8 tot 10 dagen wordt het voor goed weggenomen.

Vermelding verdient, dat eenige jaren geleden op Deli ook met een plantmachine eenige proeven genomen zijn (Diem).

Aanaarden. Wanneer de grond los en tot groote diepte voor de tabakswortels toegankelijk is en men bovendien niet op dekblad werkt, kan het aanaarden achterwege blijven. In Deli is het echter

algemeen noodig, vooreerst om de groote afmeting, die de plant bereikt en ook om zooveel mogelijk te woekeren met de hoeveelheid bruikbaren bouwgrond, die men voornamelijk aan het oppervlak vindt.

Door dien bovengrond onder het bereik van de plant te brengen, kan zij haar wortelnet vergrooten door vorming van adventief-wortels en er beter van profiteeren. Het aanaarden belemmert verder den groei van het onkruid; de luchttoevoer naar de wortels en de diepere lagen wordt er door bevorderd en bij hevige regens op dichten grond kan het water wegvloeien. Een oordeelkundige aanaarding draagt er verder veel toe bij een juiste bemesting tot haar recht te doen komen.

In Deli geschiedt het aanaarden niet machinaal, maar uitsluitend met den tjangkol, in twee of drie keer, wanneer de plant ongeveer $^2/_3$, 1—2 en 2—3 voet hoog is. Op hellend terrein staat de tabak in horizontale rijen en wordt terrasgewijze geplant en aangeaard om het wegspoelen van grond tegen te gaan. Bij het *karèta api* systeem vereischt de aanaarding meer zorg om beschadiging van de binnenbladeren te voorkomen en ook om te beletten, dat er zich stagneerend water tusschen de planten verzamelt. In dit geval zouden proeven met voorafgemaakte ophoogingen op hun plaats zijn.

Het inboeten (*sisip*) mag niet te laat geschieden, omdat anders de groote planten de ontwikkeling van de later geplante toch maar tegenhouden.

Het gebruik van windbrekers is op Sumatra niet bekend, zoodat na wind de bladeren wel omslaan en weer in den oorspronkelijken stand moeten worden terugggebracht, ter voorkoming van wankleurig blad; scheef gewaaide planten worden weer recht gezet.

Toppen. Zoodra de plant het volle aantal bladeren gevormd heeft en de eerste bloemknoppen zich vertoonen, wordt het bovengedeelte van den stengel met de kleinere bovenste blaadjes en de zich ontwikkelende bloempluim weggebroken; dit heet toppen. Men laat zooveel bladeren aan de plant (16—30 of meer) als men verwacht, dat onder de gegeven omstandigheden hun volledigen wasdom kunnen bereiken. Jaren geleden (onder andere in 1898) liet men plaatselijk (Serdang) het toppen achterwege en liet zoowel de geheele bloemkroon als ook de uitloopende zuigers ongestoord doorgroeien. De bedoeling hiervan was om aan de bovenste bladeren, die in de gewone gevallen



Fig. 41. Rijpe tabak. Het plukken van de bladeren is in vollen gang.

een minderwaardig product opleverden, voedsel te onttrekken, zoodat zij minder welig en minder forsch werden; ongetwijfeld werkt de meerdere beschaduwing hiertoe ook mede. Op Java is dit systeem om noch te toppen, noch de *toenassen* (zuigers) uit te breken veel in gebruik (zie hiervoor) terwijl in Deli in vele gevallen niet meer getopt wordt. Dadelijk na het toppen loopen de okselknoppen krachtig uit onder vorming van *toenassen;* zijn deze enkele centimeters lang, dan breekt de koelie ze op één of twee na uit; deze worden op hun beurt later weer getopt op twee of drie bladeren en dienen om den diktegroei van de topbladeren eenigszins te temperen. Niettegenstaande deze voorzorg is het topblad toch veelal zoo dik, dat het als product



Fig. 42. Plukoogst.

minderwaardig is en in Deli, eenige jaren geleden, zelfs verbrand werd.

Het oogsten. Dank zij den bodem en het klimaat, groeit de tabak in Sumatra zoo snel, dat de rijpheidsgraad van de onderste (oudste) en die van de bovenste bladeren veel minder uit elkaar loopen dan bij de tabak in West-Europa. Daarom kon men destijds ongestraft het zoogenaamde snijsysteem toepassen, waarbij de plant in haar geheel afgesneden en in de droogschuur opgehangen werd; te meer, omdat de onderste bladeren toen geen marktwaarde hadden. Sedert is men

hiervan teruggekomen en vindt men tegenwoordig uitsluitend den *blad-* of *plukoogst* in gebruik, waarbij men achtereenvolgens telkens slechts enkele bladeren tegelijk plukt, van onder af te beginnen en op het oogenblik, waarop zij den meest gewenschten rijpheidsgraad bereikt hebben. Naar volgorde en in aantal onderscheidt men gewoonlijk 2—5 stuks zandblad; 10—13 voetblad; 6—7 middenblad; 4—5 topblad, echter is deze indeeling niet overal dezelfde. Als kenmerken voor de rijpheid gelden een eenigszins gezwollen toestand van het bladoppervlak; een marmerachtig voorkomen, een verlies van de groene kleur en het ombuigen van de bladranden. Bij overrijp blad is een deel der oplosbare bestanddeelen naar den stengel teruggevoerd, veelal tot schade van het eindproduct. Tijdens het drogen bij den vroegeren snijoogst kon dit in de droogschuur ook voorkomen en zag men in de *bangsal* dikwijls *toenassen* uitloopen.

Het transport van de geplukte bladeren naar de droogschuur (*bangsal*) geschiedt in *pikoelans*, manden of ook in kisten, die het mogelijk maken de geplukte bladeren, die met matten tegen de zon dicht gedekt worden, in loodrechten stand te transporteeren. De eerst geoogste bladeren (zand- en voetblad) hangt men in een schuur bij elkaar, terwijl de later volgende, middenblad, enz. in een andere schuur komen te hangen, omdat zij bij het drogen andere eischen stellen.

Afhankelijk van den groeiduur plukt de koelie met langer of korter tusschenpoozen successievelijk de oogstbare bladeren af, zoodat ten slotte alleen de stengels met enkele topbladeren en uitgeloopen toenassen overblijven. Dit restant wordt met wortel en al verwijderd, te drogen gezet en verbrand, zoodat eventueele ziekte-kiemen en schadelijke dieren vernietigd worden en een voor bemesting bruikbare asch overblijft (zie fig. 71).

De afgeoogste velden komen alle of voor een gedeelte ter beschikking van de rechthebbenden om er eenmaal rijst op te planten. Reeds dadelijk of direct na de rijst werd vroeger meestal met Albizzia moluccana gereboiseerd en de groei hiervan bevorderd door zooveel mogelijk de *parits* dicht te werpen. Na de tabak en de rijst zag men dan het met veel moeite en met veel kosten verkregen bouwland weder tot woesten grond terug vallen. Zooals hiervoor reeds is aangegeven, zijn sedert op groote schaal proeven verricht om door de aanplant van vlinderbloemige gewassen, den opslag van jong bosch

te beveiligen. Behalve de bestrijding van de lalang, bieden de ruime keuze dezer gewassen en die der boomen van het toekomstige bosch, zekere waarborgen voor het behoud van den grond, in de jaren, waarin hij niet voor landbouwdoeleinden gebruikt wordt.

Het drogen van de Tabak.

Droogschuur. De meest voorkomende droogschuur (*bangsal*) is een tijdelijk gebouw, lang 60 Meter, breed 23 Meter. Door loodrecht in den grond (of op steenen neuten) geplaatste palen (*tijang*), waarop het dak rust, is het verdeeld in 28 (30) afdeelingen of kamers, die ongeveer 2 Meter



Fig. 43. Droogschuur.

breed zijn en waarin op horizontaal in de breedte-richting van de schuur bevestigde *kila's* de dolken (*anak kajoe*) komen te rusten. Aan den dolk is het touw vastgemaakt, waaraan de bladeren, 40 à 50 in getal, geregen zijn. Schuren van deze constructie bieden plaats voor ongeveer 18.000 dolken, dus voor 720.000 bladeren, al vindt men er ook wel, waarin 1.000.000 bladeren kunnen hangen. Het beschreven type is het eenigszins gewijzigde model, dat nog aan den tijd van den snijoogst herinnert. Sedert bouwt men schuren met veel breedere kamers, zoodat op gelijke schuurlengte het aantal kamers ongeveer tweemaal kleiner wordt, maar door de grootere lengte der *anak kajoe's* (dolken) het



FIG. 43. Blad oprijgen in de droogschuur.

aantal bladeren grooter is. Als dakbedekking dient als regel *atap*, afkomstig van een palmboom, *Nipa fruticans*. Lalang is in onbruik geraakt, sedert het niet altijd meer in voldoende hoeveelheid te krijgen is en omdat het minder goed ventileert dan atap, zoodat de gecondenseerde waterdamp als druppels op de te drogen tabak valt; dit kan aanleiding geven tot (schimmel) rotting en bederf van de tabak. Terwille van een betere droging, heeft men allerlei middelen beproefd, daken met koekoek-constructie, driehoekige tinkaps (luiken) in het hoogste deel van de zijwanden; ook zijn proeven genomen met zinken daken, die door een plafond van atap van de droogruimte afgescheiden zijn (KASTELEIJN), verder proefnemingen met kunstmatige verwarming, enz.

Dit alles wijst op een overgang naar een meer permanenten bouw, ook het inmetselen van de *tijangs* in den bodem, op steenen neuten, zooals op Java in gebruik is. De primitieve constructie van de tegenwoordige *bangsals* in Deli maakt, dat er van toepassing van een verbeterd drogingsproces vooreerst nog niet veel te wachten is; de temperatuur en de vochtigheid van de lucht in de schuur zijn zoo veranderlijk en zoo moeilijk te regelen, dat in de praktijk zulk onderzoek slechts tot onzekerheid of tot eenzijdigheid zou leiden.

De in de droogschuur binnengebrachte tabak wordt voorloopig op matten, liefst rechtop gezet, om druk en de daarmede gepaard gaande broeiing te voorkomen, en zoo spoedig mogelijk opgeregen. Doorgaans zijn Javaansche vrouwen hiermede belast, die hiervoor een dunne koperen naald en een stroef, vezelachtig touw (*tali-rameh*) gebruiken. IJzeren naalden roesten dadelijk en scheuren dan de dunne hoofdnerf uit elkaar; gegalvaniseerd ijzerdraad inplaats van touw voldeed niet, omdat de bladeren bij de minste beweging, langs den gladden draad naar elkaar toeglijden en de dichte stand een goede droging verhindert. Om licht bij het oprijgen te hebben, blijven de tinkaps (luiken) openstaan, hetgeen bij zeer droog of bij zeer vochtig weer nadeelig werken kan op de tabak, die reeds in de schuur hangt. Om dit te verhinderen, vindt men soms in de lange zijwanden enkele *tinkkaps* vervangen door ramen met glazen ruitjes, om bij een gesloten schuur toch voldoende licht te hebben. De bladeren hangen telkens paarsgewijze met de voorzijden (bovenkanten), respectievelijk de achterzijden, naar elkaar toegekeerd. In het geheel blijft de tabak ongeveer drie weken in de bangsal; dun voetblad is spoediger *droog* dan het dikkere

topblad. Tijdens het drogen moeten de *tinkaps* geopend of gesloten blijven naar gelang van de heerschende weersgesteldheid en den tijd van den dag; het toezicht is opgedragen aan den *djaga bangsal* (schuurwachter), die dag en nacht in de schuur verblijf houdt. Zoo noodig, zorgt hij ook voor het onderhoud van een niet-vlammend en niet-rookend houtvuur of vuur van houtskool om bij vochtig weer door luchtververschinq schimmel uit de schuur te houden.

Bij de droging in een vochtig, tropisch klimaat loopt het proces veel intensiever en veel verder dan zulks in West-Europa het geval is. De tabak in Deli verkeert aan het einde van de droging in een



Fig. 45. Inwegen van de tabak in de fermenteerschuur.

toestand, dien de tabak in een gematigd klimaat eerst bereikt, na bovendien nog een deel van de fermentatie te hebben doorgemaakt. Ook het eindstadium van de broeiing of fermentatie is er om dezelfde redenen veel spoediger bereikt, zoodat men er allerlei kunstmiddelen missen kan om het proces gaande te houden, en evenmin vertoont de tabak na afloop van de fermentatie, opnieuw neiging om zich later nog weer om te zetten (zoogenaamde Mai-Fermentation).

De tabak heet in de praktijk droog, [1]) wanneer men het einde

[1]) Men spreekt van „handdroog", wanneer een in de hand samengepakt blad, losgelaten, weer zijn vorigen stand aanneemt en geen scheuren vertoont.

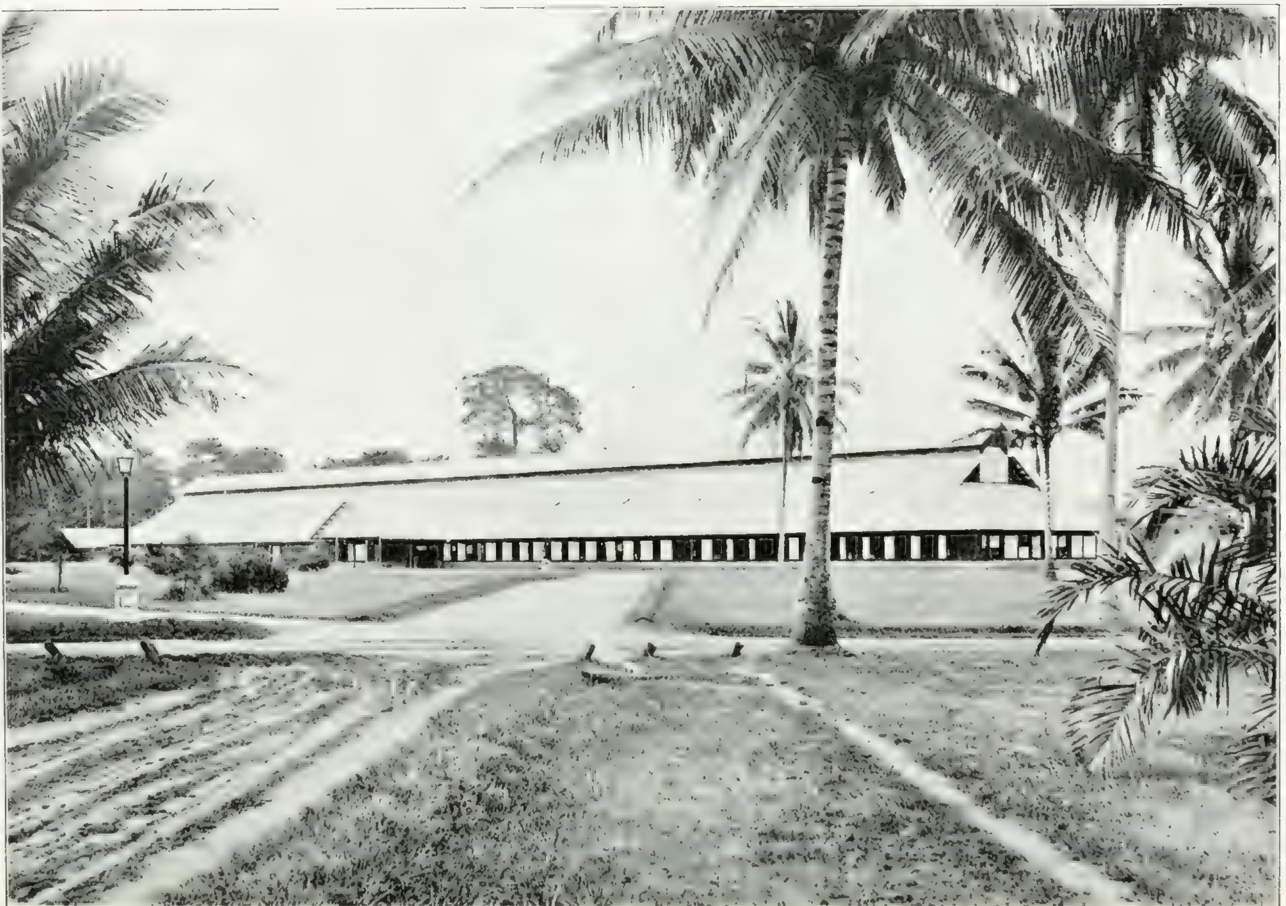


Fig. 46. Fermenteerschuur.

van de hoofdnerf niet meer buigen kan, zonder dat deze breekt. De droge bladeren worden van het touw afgeschoven, gebundeld en deze bundels in manden of kisten naar de fermenteerschuur gebracht. Ter bescherming tegen zon en regen zijn de transportwagens voorzien van groote overstekende daken en van zijwanden. Op vlak terrein gebruikt men wel groote vierwielige wagens met meerdere verdiepingen en plaatselijk ook railtransport met wagens van bijzondere constructie; de gewone tweewielige kar met dak is echter het meest in zwang.

De manden of kisten zijn voorzien van briefjes met als nadere aanwijzing afkomst, afdeeling, kongsi, schuurnummer, soort tabak (voetblad, enz.) en verdere bijzonderheden, waarop men bij het fermenteeren te letten heeft. In de fermenteerschuur binnengebracht wordt alle tabak „ingewogen"; de hoeveelheid, die na de bereiding de schuur weer verlaat, weegt gewoonlijk 5—10 procent minder, als gevolg van vocht- en stofverlies tijdens de broeiing.

Fermentatie.

Tot heden bestaat nog geen eenstemmigheid omtrent het wezen van de fermentatie. Sommigen beschouwen haar als een proces, dat lagere organismen (onder andere bacteriën) te voorschijn roepen; anderen schrijven haar toe aan fermentwerking. Daarnaast nemen enkelen ook zuiver scheikundige processen als oorzaak aan.

De studie van de fermentatie van de Sumatra-tabak verkeert nog in het eerste begin. Interessant zijn de onderzoekingen op dit gebied van het Proefstation te Klaten (Jensen, de Vries, Sidenius en anderen) over de Java-tabak, al blijft er daar nog veel onopgelost.

Ook hier doet zich het merkwaardige geval voor, dat men in alle landen eeuwen lang de tabak fermenteert en allerlei kunstgrepen toepast om het proces in het leven te roepen of te bespoedigen, zonder dat men zich van het wezen der fermentatie eenige voorstelling kon maken. Zoo maakt Richardson Porter reeds melding van een kunstgreep om de broeiing te bevorderen, wanneer er geen voldoende werking in de tabak wil komen, door balken of steenen op de stapels te leggen en zoodoende grooten druk uit te oefenen. Ook de Perzen passen dit systeem sedert onheugelijke tijden toe bij de bereiding van de *nargileh* (Comes). In enkele tabakstreken van Noord-Amerika is sedert tientallen

van jaren het gebruik van stoom in zwang om de gewenschte omzettingen in de tabak tot stand te brengen. (KOSUTANY).

De omzetting in de droogschuur hangt aanvankelijk nog samen met levensverschijnselen van het blad zelf, (onder andere met de ademhaling), die eerst ophouden, nadat in alle deelen van het blad het vocht en het voedsel verbruikt zijn om het leven verder te rekken. In een tropische streek gaan echter de dan volgende processen veel verder, om ten slotte op groote schaal en veel intensiever tijdens de fermentatie tot een einde te worden gebracht.

Het blad is daardoor na de droging en de fermentatie armer geworden aan velerlei stoffen, bijv. eiwit, nicotine en andere, waar-

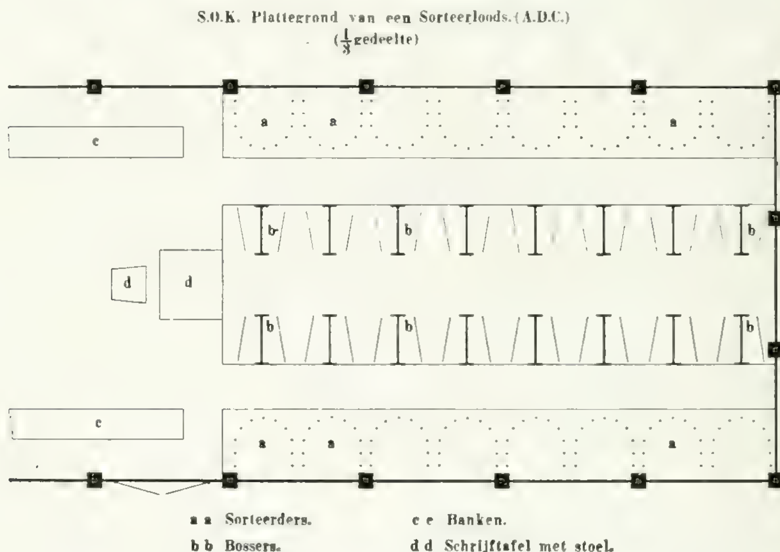


Fig. 47. Plattegrond van een afzonderlijke sorteerruimte (naar een model).

voor gedeeltelijk afbrekingsproducten in de plaats zijn gekomen. Het gehalte aan koolhydraten is vooral door de boven vermelde ademhaling sterk verminderd. Het chlorophyl is in de gewone gevallen omgezet en draagt bij tot de kleur van het eindproduct. Het gehalte aan anorganische stof (aschbestanddeelen) is door de vermindering aan organische stof tijdens de droging en de broeiing, schijnbaar toegenomen; ook het veranderde vochtgehalte werkt hiertoe mede.

In de praktijk geschiedt de uitvoering in een afzonderlijk voor dit doel opgericht gebouw, de fermenteerschuur.

Fermenteerschuur. Het is het belangrijkste gebouw van de onderneming. Als regel was de inrichting vroeger zoodanig, dat ook de sorteering, het bundelen, het persen en afpakken evenzoo onder hetzelfde dak plaats vonden. Echter is tegenwoordig een vroeger bij uitzondering aangetroffen systeem weer in gebruik gekomen om de eigenlijk gezegde fermentatie in een afzonderlijk gebouw te doen geschieden, dat afgesloten kan worden, zoodat men er de temperatuur en de vochtigheid van de lucht beter regelen kan. Daarnaast bevindt zich dan een afzonderlijk gebouw met sorteerloodsen, die uitsluitend bestemd zijn voor het sorteeren; bij den bouw hiervan kan men er rekening mede houden om zooveel mogelijk van het licht te profiteeren ten einde het sorteeren op kleur te vergemakkelijken (zie fig. 47, 51 en 52).

Een nog veel voorkomend model fermenteerschuur is het volgende:

Een permanent gebouw, lang 150 Meter, breed 25 Meter, waarvan de lengterichting loopt Oost-West, ter wille van veel noorderlicht. Binnenin bevindt zich een platform, van ongeveer 1 Meter hoogte boven den grond, vervaardigd van djatihout en liggend op balken, die op steenen neuten rusten. Om het platform is een vrije ruimte, gelijkvloers, van ongeveer 5 Meter breedte. Daarvan bevat het iets verhoogde deel langs de wanden van de schuur de zitplaatsen voor de *sorteerders*, zoodat het volle licht van buiten op de tabak valt. De evenzoo iets verhoogde ruimte naar het platform toegekeerd, dient als zitplaats voor de *bundelaars* of *bossers*; een doorloop van ongeveer 1 Meter breedte, scheidt deze beide verhoogde ruimten van elkander. (Zie fig. 48).

De wanden zijn voorzien van een groot aantal naar buiten draaiende luiken, terwijl de raamopeningen zelf met metaalgaas afgesloten zijn; soms is het ondergedeelte dezer openingen tot een bepaalde hoogte van glas voorzien, om wel het noodige licht, maar niet de storende luchtstroomen tijdens het sorteeren binnen te laten dringen.

In het midden van de lange zijde aan den Noordkant bevindt zich een uitbouw met glazen wanden, zoodat overvloedig licht toegang heeft. Deze ruimte, de *ontvangkamer*, dient voor het controleeren van de gesorteerde bundels en het in ontvangst nemen van de goedgekeurde bossen (fig. 49).

Het fermentatieproces. Op het platform worden bundels tabak met soortgelijke eigenschappen, topblad bij topblad, enz. tot stapels opgebouwd. Het proces gaat met stofomzetting en warmte-ontwikkeling

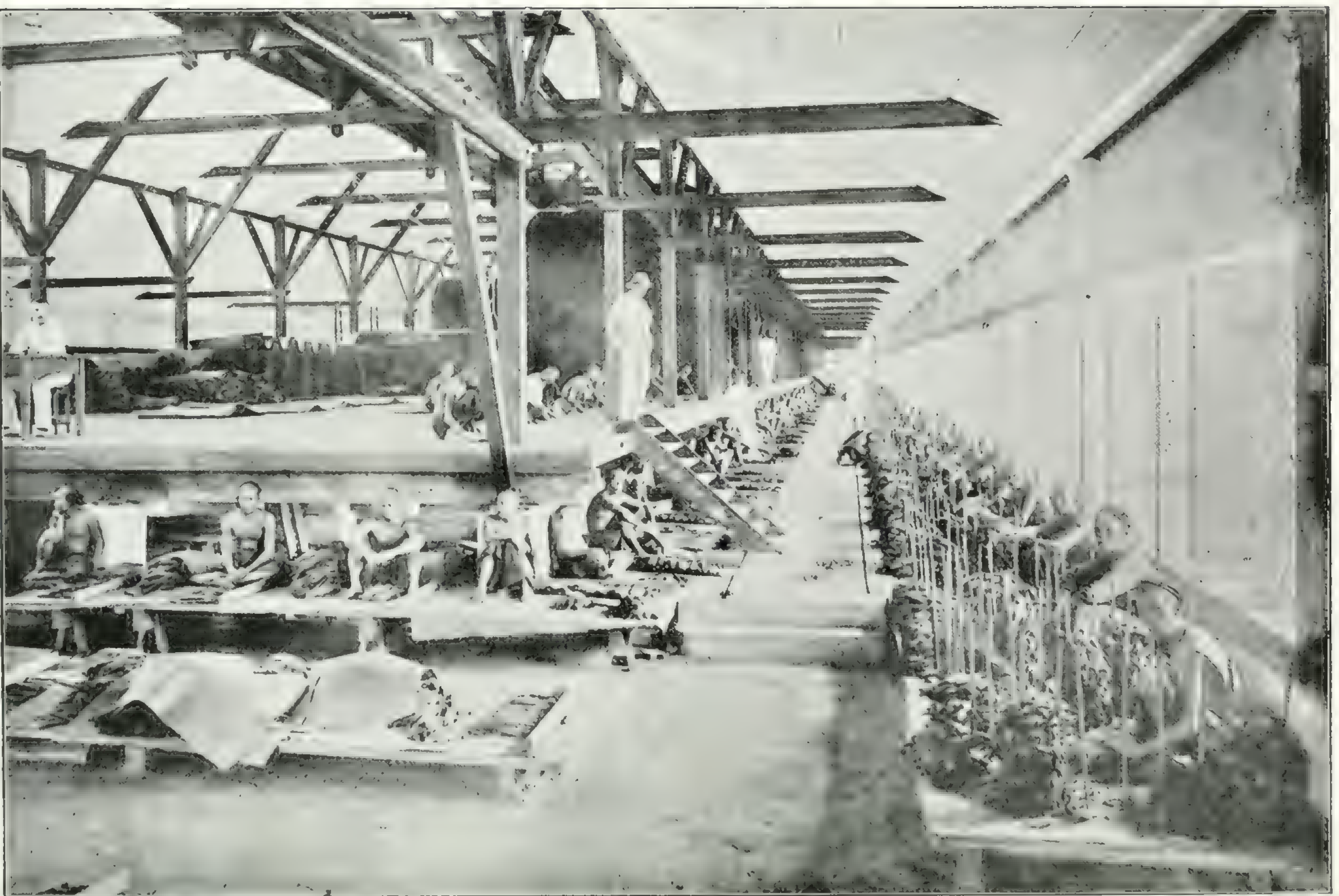


Fig. 48. Het sorteeren van tabak op kleur en lengte.

gepaard, zoodat de temperatuur in de stapel geleidelijk stijgt. Deze temperatuursgang moet geregeld nagegaan worden, waartoe men gebruik maakt van gecontroleerde (maximum-)thermometers, die zich in lange bamboekokers met zijopeningen in den stapel bevinden. Bij den gewonen vochtigheidsgraad van het blad ziet men aanvankelijk het kwik ongeveer 1—2° Celsius per etmaal stijgen. Naar gelang van den aard der tabak, laat men de temperatuur niet hooger oploopen dan tot 50° à 60° Celsius. Daarna wordt de stapel afgebroken en opnieuw opgebouwd, maar nu met de buitenste bossen binnen en omgekeerd, zoodat alle tabak in de gelegenheid gesteld wordt de omzetting en de temperatuursstijging door te maken. Daarna voegt men twee overeenkomstige kleine stapels (A stapels) samen tot een grooteren (B stapel) en handelt ook hiermede op dezelfde wijze. Het langzamerhand grooter worden van de massa, waaruit de stapels bestaan en de daaruit voortvloeiende vermeerderde druk maken, dat het proces voortschrijdt, totdat uit het ophouden van verdere temperatuurstijging blijkt, dat de voor omzetting vatbare stoffen verbruikt zijn en het proces geëindigd is. Waterrijk en dik *(vet)* topblad stapelt men eerst op kleine „banken", om geleidelijk de ontleedbare stof in verschillende tempo's bij niet te hooge temperatuur te doen verdwijnen, eerst daarna kan men tot het maken van grootere stapels overgaan. Omgekeerd stelt men droog en dun blad bloot aan vochtige lucht om het eerst „handdroog" te maken vóór het stapelen.

Sorteeren. Uit het geleidelijk uitblijven eener verdere temperatuurstijging volgt, dat het fermentatie-proces ten einde loopt en dat het blad, wat kleur en omzetting betreft, zijn eindtoestand bereikt heeft. Zoodra dit bij den eersten eind-stapel het geval is, verhuizen de veldkoelie's naar het etablissement om met het sorteeren een aanvang te maken. Het sorteeren op kleur en op fijnheid geschiedt op de boven aangeduide plaats in de schuur of in het gebouw, dat er speciaal voor opgericht is.

De indeeling volgens de hoofdmerken is bij alle maatschappijen vrijwel gelijk, maar de onderverdeeling wordt op sommige ondernemingen meer of minder ver doorgevoerd.

De merken en de letters, waarmede zij worden aangeduid en die bij den verkoop gelden, worden in groepen ondergebracht:

I. Gaaf, éénkleurig, soepel blad.

II. Beschadigd blad.



Fig. 49. Ontvangkamer contrôle.

De eerste is het hoogst in prijs; groep II is minder waard.

Neemt men volledigheidshalve de vroegere groep (spikkel) in het schema op, dan krijgt men het volgende overzicht: [1])

D Donkerbruin.
B Bruin.
LB Lichtbruin.
L Hel lichtgeel.
LV Lichtvaal.
BV Bruinvaal.
DV Donkerbruin vaal.
G Bruin en lichtbruin, grof, stug blad; grove aderen.
K Hel lichtgeel en lichtvaal, dor en stug, dood blad.
BB Bruin, bont-kleurig gemarmerd.

X Veel stuk, alle kleuren, geen spikkel en rottig.
XL Lichte kleur, iets beschadigd.
XB Bruin, iets beschadigd.
XSS Klein stuk, veel spikkel.
XSSL Klein stuk, veel spikkel, helle kleuren.

S Bruin of donkerbruin, vlekken bruin met witte kern.
SB Lichtbruin met licht spikkel.
SL Hel lichtgeel en lichtvaal, licht spikkel.
SSB Lichtbruin, veel spikkel, fijn blad.
SSS Bruin, donkerbruin met veel spikkel, dikker blad.
KS Helbruin, stug, grof.
R Bruin, donkerbruin, roestblad, roodbruine vlekken.

Na in bovengenoemde merken door den *sorteerder* te zijn uitgezocht, komen de bladeren in handen van den *bosser* of *bundelaar*, die iedere soort op lengte sorteert. Naar gelang van de afmeting onderscheidt men:

1e	lengte	16	Engelsche duimen	en langer.	
2e	„	12—16	„	„	
3e	„	9—12	„	„	
4e	„	6— 9	„	„	[2])

Deze lengten zijn ook niet bij iedere maatschappij geheel dezelfde, maar vertoonen geringe afwijkingen.

Met behulp van een stukje *koelit kajoe* worden 30 à 40 bladeren van hetzelfde merk en van gelijke lengte tot een bundel te zamen gebonden en soort bij soort bouwt men met groote voorzichtigheid de aldus gebundelde tabak weder tot stapels op om, zoo noodig, nog een nafermentatie te ondergaan. Tot het afpakken gaat men niet eerder over, voordat de temperatuur niet meer of slechts uiterst weinig stijgt. In verband met de zorgvuldige fermentatie en met de geaardheid van het blad, komt het bij de Sumatra-tabak, evenmin trouwens als met de zorgvuldig behandelde Java-tabak voor, dat onderweg aan boord van de schepen nog een nabroei van beteekenis plaats vindt. Bij

[1]) Sinds V meer in de mode kwam, is het in meerdere merken onderverdeeld.
[2]) Deze werd vroeger veelal niet meer aangehouden, maar in Deli verbrand.



Fig. 50. Moderne sorteerschuur (Tjinta Radja).

minder zorgvuldige bewerking zou nabroei tot brand in de lading kunnen leiden als gevolg der hooge temperatuurstijging.

Afpakken, persen en transport. De geheele oogst bevindt zich ten slotte op het platform over een groot aantal stapels van verschillende kleur en soort verdeeld, waarbij ook de verschillende lengten afzonderlijk zijn gehouden. De tabak wordt in pakken van stevige matten (Bandjarmasin), 80 K.G. wegende, geperst en de naam der maatschappij, die der onderneming, de soort, de lengte, het nummer der partij, enz. er buiten op aangebracht. De verpakking geschiedt met behulp van een kist met lossen bodem en zijwanden, waar te voren op den bodem een mat is uitgespreid, die buiten de wanden uitsteekt; vóór het persen begint, wordt op de tabak nog zoo'n mat gelegd. De pers werd vroeger uitsluitend door koelie's in beweging gebracht; later kwamen ook hydraulische persen in gebruik, waar het bewegende deel zich, om bevochtiging van de tabak te voorkomen, van onder naar boven bewegen kan. In lateren tijd heeft een aanbevelenswaardige wijziging (Deli Batavia Maatschappij) meer en meer ingang gevonden, die het dichtnaaien van de pakken zeer vergemakkelijkt en bespoedigt en waarbij men niet meer zijn toevlucht behoeft te nemen tot de groote afpaknaalden, die noodeloos de mat beschadigen. Men houdt daarbij den bodem en den deksel (djatihout) van de kist, nadat de pers haar laagsten stand bereikt heeft, door middel van vier tweemaal rechthoekig gebogen ijzers bij elkaar en draait de pers los. Op een tafel worden de uitstekende stukken van de mat om de geperste tabak heen gevouwen en toegenaaid, waarna men de ijzers wegneemt. De afmeting van een pak is 3 × 3 voet; naar gelang van de fijnheid van het blad wisselt de hoogte van 10—12 duim.

Bij sommige maatschappijen hield men, zooals reeds aangegeven is, geen 4e lengte meer aan, noch ook olierijke, dikke tabak (topblad). Deze laatste staat bovendien aan het gevaar bloot, dat zij bij het persen *druk* krijgt en waardeloos wordt. Behalve bij niet geheel uitgefermenteerde tabak, kunnen zich bij te vochtige tabak onderweg ook broeiingsverschijnselen voordoen, tot nadeel van het blad (brandgevaar). Het behoeft geen verdere toelichting, dat het zoogenaamde claytoniseeren, dat is het ontratten (tegen de pest) met zwaveligzuurgas van een laadruimte (of pakhuisruimte), waarin tabak gestuwd is, voor deze nadeelig werken kan.



Fig. 51. Sorteerschuur (moderne) Tjinta Radja, waarin men met zeer weinig Europeesch toezicht toe kan.

Met het oog op de kostbaarheid en de gevoeligheid van het product, moet het transport naar de afscheephaven met groote voorzichtigheid geschieden. Voorloopig blijft steeds overlading op de groote schepen noodig, totdat Belawan Oceaan-haven geworden zal zijn.

Het transport geschiedt zoo goed als uitsluitend naar Nederland, en wel het grootste deel naar Amsterdam, de rest naar Rotterdam.

Er is een uitvoerrecht verschuldigd van 1 gulden per 100 K.G., d. i. *een halven cent* per 1/2 K.G., die gemiddeld *f* 1.— waard is. (Statistiek-recht.)

Ook bij import in Nederland wordt een dergelijk gering recht geheven, ten bedrage van 70 cent per 100 K.G.

Kostprijs. Gegevens om zich een juiste voorstelling te maken van de elementen, waaruit de kostprijs in samengesteld, ontbreken. De onderling geheel afwijkende omstandigheden, waaronder iedere maatschappij, zelfs iedere onderneming werkt, maken trouwens, dat aan het cijfer, dat zonder meer „*den kostprijs*" aangeven zou, niet veel waarde te hechten is. Een vergelijkend overzicht van zulke gegevens zou overigens een bedrijfsleider in staat kunnen stellen bezuinigingen of verbeteringen aan te brengen in die onderdeelen van het bedrijf, waar anderen blijkens de geringere kosten eene meer rationeele of een goedkoopere methode toepassen. De gemiddelde kostprijs loopt zeer uiteen en zou voor het jaar 1908, 93 ct. per 1/2 K.G. bedragen hebben, voor oogst 1909 en 1910 zouden deze resp. gelegen zijn tusschen 115 en 72 ct. en tusschen 135 en 70 cents per 1/2 K.G. Voor de oorlogsjaren is het moeielijk met zekerheid hieromtrent gegevens te verschaffen.

Opbrengst per veld. Voor de laatste drie oogsten heeft de picolopbrengst [1]) per veld bedragen (Henri Dentz):

	Minimum picols.	Maximum picols.	Gemiddeld picols.
Oogst 1914	5.65	14.31	9.58
„ 1915	9.00	15.00	11.05
„ 1916	9.25	14.33	10.80

Bij onderlinge vergelijking der geldswaarden dezer producties is te bedenken, dat een hoog rendement veroorzaakt door groote dikte

[1]) De picol aangenomen op 62 1/2 K.G.; het verschil tusschen het ingewogen gewicht op Sumatra en het afleveringsgewicht op 10 perc.; het pak op 78 K.G. netto.

en zwaarte der bladeren onvoordeelig is, vanwege de geringe verkoopprijs in tegenstelling met een kleinere opbrengst, maar die uit fijn en licht blad bestaat.

Verder bestaat het voornemen geleidelijk als maatstaf voor den aanplant den *bouw* en niet meer het *veld* aan te nemen, ten einde onderlinge vergelijking van het picol rendement mogelijk te maken" (Henri Dentz).

Voor oogst 1916 heeft dit bedragen gemiddeld 11.93 picol per *bouw*, berekend uit de beschikbare gegevens.

Bladverhouding. Bij vergelijking van de bladverhouding vroeger, met nu, is in het algemeen bij een ongeveer even groot percentage stukblad, de 1e bladlengte zeer sterk achteruitgegaan. Tot 1893 toe (met een enkele uitzondering) bedroeg het 20 of meer percent; in 1884 en 1885 zelfs 32½ en 30¼ percent.

Sinds dien tijd klimt het percentage 3e lengte (ook de 2e lengte) voortdurend, omdat in samenhang met de vraag naar dun en fijn blad en het veranderde oogstsysteem (plukblad) de onderste bladeren (zand- en voetblad) met een geringere lengte voor een grooter deel in den oogst zijn opgenomen. Daarentegen neemt de hoeveelheid 1e lengte steeds meer af en blijft in doorsnede onder de 10 percent.

Statistiek.

Verkoop. Verreweg het grootste deel van den Sumatra-oogst komt te Amsterdan aan de markt, de rest, ongeveer 10 proc. te Rotterdam. De eerste oogsten 1864—1867 zijn uitsluitend in laatstgenoemde stad aangevoerd, maar daarna heeft de markt zich meer en meer naar Amsterdam verplaatst, zooals uit onderstaande gegevens volgt:

	Totaal pakken.	Aanvoer Amsterdam.	Aanvoer Rotterdam.
Oogst . . . 1915	246.543	222.680	23.863
„ . . . 1916	232.911	209.301	23.610

De verkoop geschiedt bij inschrijving, waarvan er onder gewone omstandigheden tusschen aanvang Maart en einde October (met een vacantie-tijd er tusschen) 14 te Amsterdam en 3 te Rotterdam plaats vinden. Verschillende partijen tot een gezamenlijk aantal van 15.000—18.000 pakken of meer, komen dan op één dag in veiling. Het behoeft

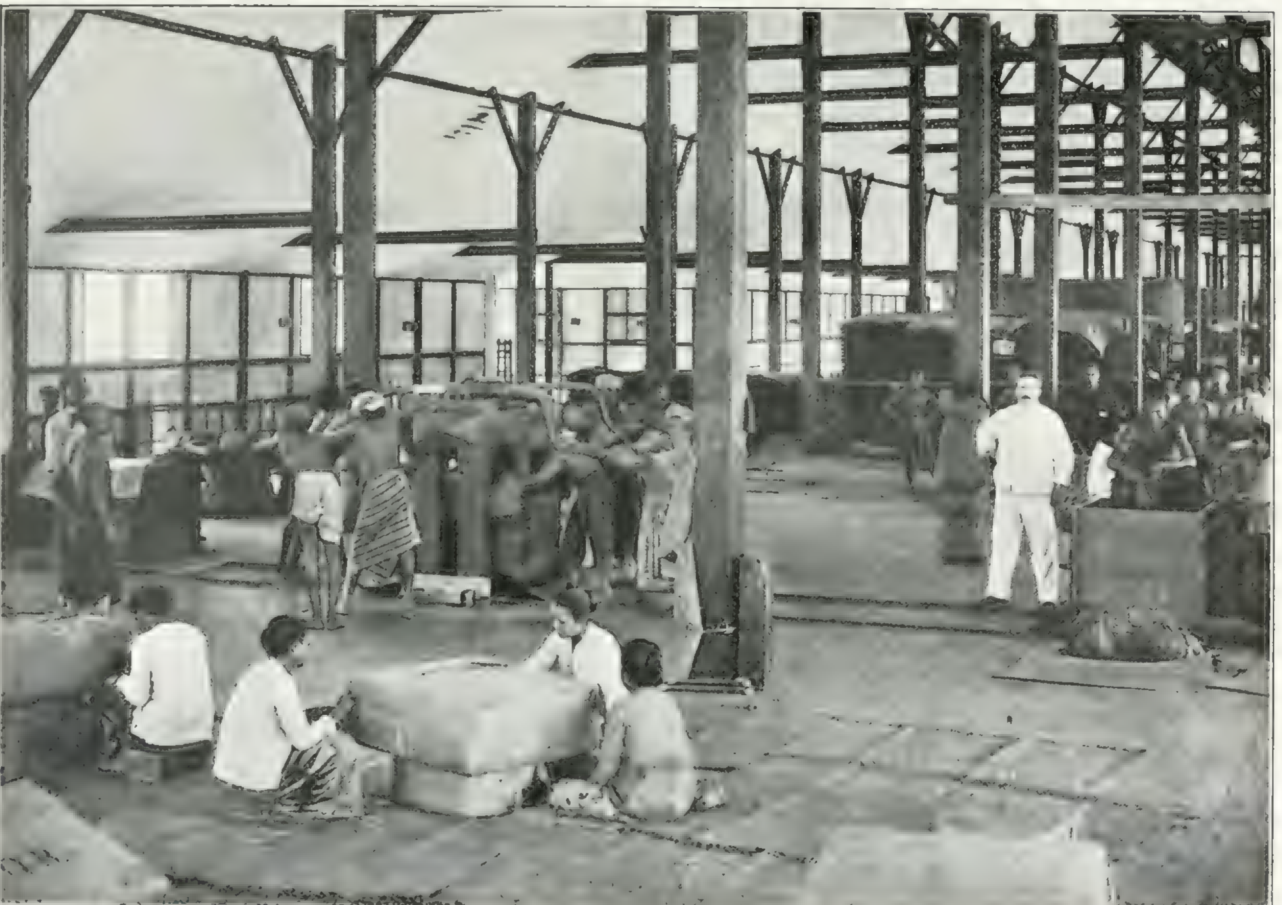


Fig. 52. Persen en dichtnaaien van de pakken tabak in de fermenteerschuur.



Fig. [illegible]. Sumatra-tabak in een pakhuis te Amsterdam.

geen nader betoog, dat de taxaties van de makelaars daarbij dikwijls ver beneden den prijs blijven; het verschil bedraagt soms ruim 80 proc. De inschrijving heeft met gesloten briefjes plaats, nadat de makelaars te voren voor de bemonstering en de omschrijving van de partijen hebben zorg gedragen. Gewoonlijk zijn daarbij groothandelaars de koopers, die dadelijk na de toewijzing de partij verdeelen in kleinere, naar keuze van de fabrikanten of kleinhandelaren en weder verkoopen. De prijs van sommige onderdeelen is dan dikwijls 3 of 4 maal hooger dan die der oorspronkelijke geheele partij en ziet men dan soms Sumatra-tabak tot *f* 10 of meer per 1/2 K.G. opbrengen.

Tijdens de oorlogsjaren konden alle inschrijvingen niet volgens rooster te Amsterdam en Rotterdam plaats vinden, maar werden partijen verkocht op andere wijze, bijv. rechtstreeks of ondershands, ook in Indië zelf.

Overzicht van de productie en opbrengst van Sumatra-tabak van 1906 tot oogst 1915 en van eenige voorafgaande jaren. De ontwikkeling der tabakscultuur is met geen gegevens zoo duidelijk te demonstreeren als met de cijfers, die de productie en de opbrengst aangeven; de eerste oogst is in 1864 geplant en bedroeg slechts een gering aantal pakken, nl. 50; de maximum oogst is die van 1912 en bedroeg 282.920 pakken.

Oogst.	Velden.	Picol per veld.	Pakken.	Prijs in cts per 1/2 K.G.	Bedragen.
1864			50	48	*f* 4.000
1870			2.868	128	„ 450.000
1880			64.965	112^{5}	„ 11.250.000
1890			230.323	72	„ 26.000.000
1900	36.995	8^{59}	223.731	111^{5}	„ 38.000.000
1906	32.990	10^{59}	248.441	159	„ 61.600.000
1907	35.592	10^{54}	272.463	91	„ 38.700.000
1908	38.987	9^{91}	271.358	110	„ 46.600.000
1909	38.857	9^{67}	273.725	81	„ 34.600.000
1910	36.896	9^{03}	234.133	131	„ 47.800.000
1911	35.908	10^{72}	280.704	142	„ 62.200.000
1912	34.754	11^{21}	282.920	136	„ 60.000.000
1913	35.805	10^{08}	251.689	127	„ 49.900.000
1914	35.500	9^{58}	246.543	93	„ 35.800.000
1915	29.242	11^{05}	232.911	178	„ 64.700.000

Sinds den aanvang der tabakscultuur op Sumatra's Oostkust, zijn verkocht tot en met oogst 1915 7.538.344 pakken voor gemiddeld 115 cents per 1/2 K.G. tot een gezamenlijk bedrag van *f* 352.100.000.

III. Borneo Tabak.

De cultuur, de bereiding en de verkoop zijn, zooals te verwachten is, in hoofdzaak dezelfde als die op Sumatra, omdat het Deli-planters geweest zijn, die de cultuur met meer of minder gunstig gevolg op Borneo hebben ingevoerd. Voor de wereldmarkt komt in de laatste jaren bijna uitsluitend Britsch Noord-Borneo in aanmerking, waar eenige (4) Engelsche maatschappijen zich op de cultuur toeleggen, De tabak is evenals die uit Sumatra voornamelijk voor dekblad te gebruiken en de verkoop geschiedt op dezelfde wijze en tegelijk met deze op de inschrijvingen te Amsterdam. De hoeveelheid is niet groot en ook haar waarde moet voor de Deli-tabak onderdoen, tenzij in Deli toevallig de oogst minder gunstig uitvalt.

Onderstaande cijfers doen het een en ander niet voldoende aan den dag komen vanwege de tegenwoordige afwijkende omstandigheden.

Borneo. Gewas 1915 en 1916.

Er kwamen in Nederland:	Aantal pakken.	Ongeveer doorsneê-cijfer van opbrengst.	Ongeveer waardebedrag.
1915	14.942	59 c.	*f* 1.393.000
1916	8 633	145 „	„ 1.978.000

Het percentage 1ste lengte en dat aan stukblad enz. wijken gewoonlijk niet veel van die bij Deli-tabak af.

———

HOOFDSTUK IV.

Ziekten en beschadigingen van Java- en Sumatratabak.

Inleiding.

De ziekten en beschadigingen, waaraan de tabak op Java en Sumatra blootstaat, zijn voor een groot deel dezelfde, zoodat een afzonderlijke behandeling in die gevallen tot herhaling zou leiden. Waar verschillen optreden, zijn deze veelal van kwantitatieven aard, in verband met de afwijkingen in klimaat, grond en cultuurmethoden en met het kweeken van verschillende meer of minder gevoelige soorten. Op Java heeft men het voordeel als regel tabak te kweeken op blijvend bouwland, met de gunstige gevolgen, die een geregelde cultuur en bewerking op den bodem hebben. Op Deli daarentegen is de grond korten tijd, voordat de tabak er groeit, een woest, ongebruikt terrein, waar 7—8 jaren verloopen zijn, sedert er het laatst een cultuurgewas op gegroeid is. Er is slechts een betrekkelijk korte termijn ter beschikking vóór het planten der tabak om hierin verbetering aan te brengen. Voor een veeleischend gewas als tabak, laat hij te wenschen over en kan de grond derhalve niet voldoende medewerken om een krachtig gewas op te leveren. Zijn er nu bovendien nog schadelijke organismen in den bodem, dan moet de tabak het in dezen ongelijken strijd afleggen. Een gezonde, bruikbare grond vergroot daarentegen het weerstandsvermogen van de plant, omdat de bodem dan als het ware op de hand van het gewas is in den strijd tegen vele ziekten en kwalen. Het lang onbebouwd liggen van den grond bevordert verder in hooge mate de vermeerdering en verbreiding van schadelijke dieren en organismen; in Deli is men hiervan tot zijn schade maar al te goed van op de hoogte gekomen. De verspreiding van de schadelijke Prodenia-rups bleek soms in de hand te zijn gewerkt door het als voedselplant in de parits groeiende *gendjir*, Limnocharis flava.

Ook bij het zoeken naar den oorsprong van een luizenplaag (Aphis) is waargenomen, dat als zoodanig een overgebleven aangetaste, tabaksboom in de afdeeling of langs de boschranden was te beschouwen, van waar uit de plaag zich verspreid had langs de wegen in de velden met tabak.

Ziekten, die voortspruiten uit den achteruitgang van het weerstandsvermogen, als gevolg van de ongunstige omgeving, waarin het gewas groeien moet, vat men wel samen onder den naam *cultuurziekten*; vele gaan gepaard met rottingsverschijnselen in de wortels, zoodat waarschijnlijk vele wortelrotziekten verwant zouden zijn aan deze categorie. De bestrijding van zulke ziekten moet er waarschijnlijk in hoofdzaak op gericht zijn om de omgeving, waarin de wortels tehuis behooren, op groote diepte, zoo gezond en zoo bruikbaar mogelijk te maken, hetgeen te bereiken is door het toepassen van de methoden, die een rationeel landbouwbedrijf hiervoor kent (grondbewerking, grondverbetering, bemesting, afwatering, vruchtopvolging). Het is waarschijnlijk, dat lagere organismen hierbij direct of indirect ook een rol vervullen. Groote voorzichtigheid is echter geboden om de bacterieflora in den bodem te wijzigen ter bestrijding van zulke ziekten, omdat men met het steriliseeren en met het dooden van de schadelijke organismen tevens de kans loopt ook de nuttige en onmisbare te vernietigen. Behalve in een goede grondbewerking heeft men nog speciale middelen om planten te kweeken met een groot weerstandsvermogen, een bepaalde selectie, het vermijden van te veel stikstof, regeling van den grondwaterstand en andere. In het algemeen zijn middelen om *cultuurziekten* te voorkomen, in hoofdzaak gelegen op landbouwgebied en waar zij schade aanrichten, is de aangewezen weg het bedrijf in zijn volle omvang aan een grondige studie te onderwerpen en zoo noodig geheel te herzien.

Een ander type van ziekte is er een, die rechtstreeks door een lager organisme wordt veroorzaakt. In zoo'n geval is bijna altijd alleen de aanwezigheid van het micro-organisme reeds voldoende om de plant ziek te maken, al zijn ook overigens de groeivoorwaarden voor het gewas gunstig. Van één enkelen haard uitgaande, ziet men dan de ziekte in steeds grooter kringen om zich heen grijpen en alle aangetaste tabak kwijnen of afsterven; derhalve biedt een zieke plant een dreigend gevaar voor infectie van de omgeving. Uit een proef van Jensen blijkt, dat het soms mogelijk is de schadelijke werking



(Foto Collectie Proefst. Vorstenl. tabak).
Fig. 54. Gevangen rupsen, uitgeteld voor het ontvangen van de premie.

van een organisme te stuiten, door de plant in een gunstige omgeving over te brengen. Hij kon aldus handelend, een jonge slijmzieke plant verder gezond door laten groeien (fig. 77). De micro-organismen, voor zoover zij bij de ziekte een rol spelen, hebben in ieder geval geen vat meer op de plant gehad.

De groote omvang en de snelle verbreiding, welke ziekten en plagen van dierlijken oorsprong in korten tijd op Sumatra's Oostkust aannemen, hangen samen met de eigenaardige cultuur, waarbij jaar in, jaar uit, uitgebreide aaneengesloten complexen (van ongeveer 100 velden), uitsluitend met tabak beplant zijn. Het gebruik van strooken, die beplant zijn met andere gewassen, die niet of minder door die ziekten of dieren aangetast worden en in een afdeeling als barrières zouden kunnen werken, kent men er niet. Een nieuw veld van onderzoek opent zich in den allerjongsten tijd, nu, ter wille der voedselvoorziening, de aanplant van voedingsgewassen op groote schaal moet plaats vinden en men derhalve een inzicht krijgen kan in den invloed dezer gewassen op de verbreiding van voor de tabak schadelijke organismen of insecten. Hetzelfde geldt evenzoo voor den invloed van de planten, die voor groenbemesting vóór de tabak uitgezaaid zijn.



([illegible] D. P. S[illegible].)
Fig. 55. Behandeling met Schweinfurther groen: links behandeld, rechts niet behandeld.

In het onderstaande vindt men een, zij het ook beknopt overzicht

van de voornaamste schadelijke dieren en van de meest voorkomende ziekten en beschadigingen van anderen aard, bij de tabak.

Duidelijkheidshalve gaat vooraf, langs welke wegen men de genoemde schade voorkomen of verminderen kan.

1. Wegvangen en zoeken van dieren, larven, eihoopjes enz. door kinderen (Vorstenlanden) of door koelies, vrouwen of bevolking (S.O.K.).
2. Het gebruik van insecticiden (of fungiciden) tot het vergiftigen der schadelijke organismen.
3. Het kweeken van planten (maïs) als reagens op schadelijke dieren en als vangplant.
4. De verbreiding van kunstmatig gekweekte parasieten tot verdelging der schadelijke dieren (eiparasiet *Trichogramma*).
5. Het zoeken door selectie van soorten, die immuun zijn tegenover den aanval van lagere organismen.

Zie verder de afbeeldingen, fig. 54—57.



(*Foto Verzameling D. P. S.*).
Fig. 56. Aanplant van maïs als vangplant (reagens op Heliothiswijfjes), op iedere 25 velden in de afdeeling.

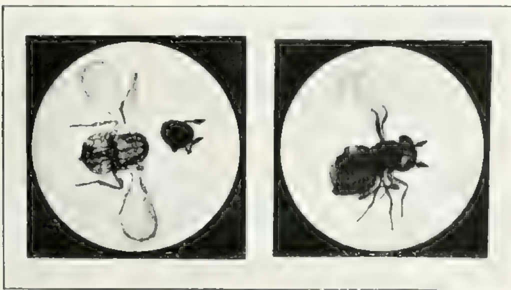
De groote omvang, dien de sub 2 genoemde methode op S. O. K. heeft verkregen, volgt uit een opgave van de hoeveelheid arsenicumverbindingen, Schweinfurter groen en loodarsenaat, die in de laatste jaren geïmporteerd zijn tegen de rupsenplaag.

	Hoeveelheid	
	Schweinfurter Groen.	Loodarsenaat.
1911/12	25.450 K.G.	3.725 K.G.
1912/13	30.065 „	8.905 „
1913/14	41.805 „	3.675 „
1914/15	37.615 „	5.400 „

Overzicht van de voornaamste beschadigingen en ziekten.

Vlindersoorten. (Rupsenbeschadiging).

Chloridea (Heliothis) obsoleta. Groene rups. Deze, in Deli en op Java algemeen in de tabak voorkomende rups, behoort tot de uilen (Noctuidae). Behalve op tabak leggen de Heliothis-wijfjes op tal van andere planten hare eitjes. De groote vraatzucht en de snelle gedaanteverwisseling maken haar tot een zeer gevreesde en zeer schadelijke soort. De jonge rupsjes kruipen uit de eitjes, die overal, op de boven- en op de onderzijde der bladeren, maar altijd afzonderlijk, een voor een, afgezet zijn, na korten tijd 's avonds langs den stengel naar het hart van de plant. [1]) Overdag schuilen zij op een beschaduwd plekje in de plant. Ook de bibit op de kweekbedden staat aan hare aanvallen bloot. Behalve het in den vroegen morgen wegzoeken van de rupsen en van de nesten op de tabak en in de omgeving, of het afsluiten van de kweekbedden met doek, is tegenwoordig op Deli het meest verbreide bestrijdingsmiddel, *Schweinfurter groen.*



(*Foto Verzameling D. P. S.*)

Fig. 57. Trichogramma pretiosa ♀ vergroot.

Het wordt gespoten als emulsie in water, 1 per mille, soms opgeroerd in bouillie bordelaise; ook in drogen vorm, 1 per cent, waartoe het vooraf gemengd moet worden met fijn gezeefde stof of klei. Met groote vlugheid en handigheid stuift de koelie uit een soort peperbus een wolkje van dit insecticide in het hart van de plant. Met lood- en zinkarsenaat zijn eveneens talrijke proeven genomen. Ook maïssoorten (vangplanten) waarbij de vlinders de eieren leggen in de bloeiwijzen en de *tjeplookan* (Physalis) zijn voedselplanten voor de groene rups.

Prodenia litura. De eiernestjes-rups. De kleur van de rups wisselt en daarmede de naam, dien de Javaan aan dit dier geeft *(oelar tanah: donker; o. roemboet: roodachtig); zwarte rups.*

[1]) Vandaar de naam *oelar poepoes.*



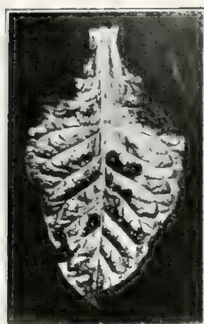
(*Foto Verzameling D. P. S.*).
Fig. 58. Top van tabaksplant, verwoest door de rups van *Chloridea obsoleta* (*Heliothis*).

Ook deze rups tast tabak van iederen leeftijd aan, terwijl verder de meeste bijzonderheden voor de *Chloridea (Heliothis)* ook voor de *Prodenia* gelden: behoort tot de Noctuidae, wordt door soortgelijke middelen bestreden, vooral het zoeken der eiernestjes is van veel belang. Eigenaardig is een waarneming, dat beide rupssoorten gewoonlijk niet tegelijk schijnen voor te komen, zoodat men of de eene of de andere in grooten getale in het zelfde gebied vindt. Buiten het tabaksseizoen kunnen zij op tal van andere planten in geweldige scharen voorkomen.

Sedert eenige jaren is de rupsenbestrijding op andere wegen geleid geworden, omdat gebleken was, dat sommige ook buiten het tabaksseizoen (zie hiervoor), op een aantal andere planten leven konden. Vanwege het Proefstation te Medan, zijn daartoe natuurlijke vijanden geïmporteerd, zooals het kleine sluipwespje *Trichogramma pretiosa* door DE BUSSY. Dit dier legt zijn eitjes in de eieren van de bovengenoemde tabaksrupsen en in die van de evenzoo voor de tabak schadelijke *Plusia*, *oelar bengkok* en *Botys marginalis*, een inspinrups; ook voor andere rupssoorten is dit sluipwespje een gevaarlijke ei-parasiet gebleken. Men maakt van deze laatste gebruik ter vermenigvuldiging van dit nuttige insect in het laboratorium en wel met hulp der eieren van *Remigia archesia* en bewaart de geïnfecteerde



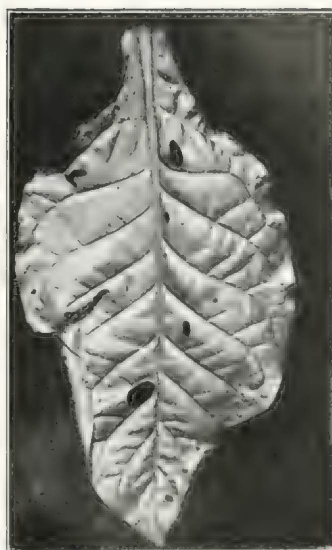
(*Foto Verzameling D. P. S.*).
Fig. 59. Volwassen tabaksbladeren aangetast door de rups *Prodenia litura*.



(Foto Verzameling D.P.S.).
Fig. 60. Delitabak beschadigd door *Plusia*.

eitjes in cold storage, met goed succes. Zoodra op de stempels van de opzettelijk aangeplante maïs eieren werden aangetroffen, was het tijd daar Trichogramma's los te laten.

Behalve de genoemde vier rupssoorten is ook de *Acherontia*, de groote tabakspijlstaartrups soms schadelijk, komt echter slechts in geringe getale voor. Ook eenige slakrupsen (*Belippa*) treden soms abnormaal sterk op tot nadeel van de tabak.



(Foto Verzameling D. P. S.)
Fig. 61. Delitabaksblad, met de randen samengesponnen door *Botys marginalis*.

Gevaarlijk voor tabak, bij gebrek aan ander voedsel, was nog de Androngrups *Arcilassia plagiata Wlk.*, die soms op groote schaal kweekbedden aantasten kon maar die in de laatste jaren op Deli nooit meer waargenomen is.

Vele andere rupssoorten zijn, vooral in deze tijden, indirect schadelijk, omdat zij de voor voedselvoorziening aangeplante gewassen benadeelen.



(Foto Verzameling D. P. S.).
Fig. 62. Rups van *Acherontia*, de groote tabakspijlstaartrups.

Een daarvan het *katjangvlindertje* heeft door zijn gelijkenis met het motje van de *toa-toh* menigmaal vrees aangejaagd.

Deze *toa-toh* [1]), *Lita solanella* of *Gnorimo schaema*, de verwekker van de *aikbuikziekte*, verdient een afzonderlijke vermelding. Het is een vlindertje, dat alle gedaanteverwisselingen op en in de tabaksplant doormaakt en is voornamelijk op deze

[1]) *Pĕroet besar.*



(Foto Verzameling D. P. S.).
Fig. 63.
Sumatra-tabak aangetast door de dikbuikziekte (*toa-toh : Lita solanella*).

plant in Deli waargenomen. Als jonge rups vreet zij zich in den nog dunnen stengel van de kleine tabak, zoodat deze zich door den er op uitgeoefenden prikkel, abnormaal ontwikkelt, onder vorming van een gezwel, waarnaar de ziekte heet. Als verdere groeistoornis ontstaan abnormaal kleine en koolvormige bladeren. Vooral de elkaar snel opvolgende latere generaties van de *Lita* richten veel schade aan. Bij groote tabak kruipt de rups ook in de hoofdnerf van de volgroeide bladeren. Na het uitvliegen van de vlinder, verleenen deze openingen wederom toegang aan schadelijke organismen. Door het inkorten van den planttijd heeft men het eenigszins in de hand, één of meer generaties mis te loopen. De *Lita* komt op vele in het wild groeiende planten voor, maar vooral wilde tabaksopslag kan een bron van gevaar worden, door het groote aantal *Lita's*. Op 3 planten vond men 53 dikbuikgaten, (DE BUSSY), op 1 plant zelfs 39 rupsen en poppen, zoodat het uitroeien van allen tabaksopslag dringend geboden is.

Andere schadelijke dieren, enz.

Thrips. Blaaspoot. Deze leeft voornamelijk aan de onderzijde der bladeren, waar men de $^3/_4$—1 m.M. lange, zeer smalle diertjes als fijne lichtgele staafjes met het bloote oog nog juist kan zien rondwandelen. Het insect richt vooral in Oost-Java groote schade



(Foto Verzameling D. P. S.).
Fig. 64. Deli-tabak met luis, (*Aphis*).



(Foto Verzameling D. P. S.).
Fig. 65. Patrouille bezig met bestrijding van luizen.

aan op de kweekbedden; in andere landen ook aan de groote tabak; maar in Deli alleen sporadisch op kweekbedden. Na te zijn aangestoken, krijgen de bladeren een pokdalig uiterlijk.

Bij zwaar pokdalige bibits verbrandt men de kweekbedden: ook is een grondige bespuiting met petroleum — zeep — emulsie een werkzaam bestrijdingsmiddel.

Bladluizen, Aphis. — Onder gunstige omstandigheden kunnen deze insecten zich in zeer korten tijd ongeloofelijk snel vermeerderen; onverwijld, krachtig ingrijpen is derhalve bij de bestrijding noodig. Aangetaste bibits op kweekbedden bespuit men door middel van een pulverisateur met een mengsel, waarvan tabakaftreksel en groene zeep hoofdbestanddeelen zijn. Hetzelfde middel past men ook toe, wanneer de aanplant te velde aangetast is; soms bereikt men evenzoo goede resultaten door de koelies de luizen op de planten te laten dooddrukken (zoogenaamde luizenbrigades). Boven-ondernemingen schijnen meer van deze plaag te lijden te hebben dan beneden-ondernemingen. De plaag eindigt soms vrij plotseling, hetzij door een flinke regenbui, of ook door het optreden van een groot aantal parasieten, die op de luizen azen, nl. de larve van een zweefvlieg (*Syrphus*) en een lieveheersbeestje (*Chilomenes*), deze laatste worden wederom door vogels weggepikt.



([illegible] D. P. S.)
Fig. 66.
Delitabak aangetast door luis. — Scheuren in de bladeren tengevolge van honigdauw.

Vanwege het Deli-Proefstation zijn uit Amerika bladluis etende kevers ingevoerd (DE BUSSY) zooals de *Megillata maculata.* Een dergelijke bestrijding is zeer nuttig, omdat, naast tabak, veel andere gewassen en planten, als voedselplant voor de luis geschikt zijn.

Indirect ondervindt de tabak nadeel van de luis, omdat de bladeren, die met honingdauw bezet worden, zwakke plaatsen krijgen, waar scheuren ontstaan. *Roetdauw* in de Vorstenlanden kleurt de bladeren zwart; op Java onderscheidt men zelfs een afzonderlijk merk „bantji", dat is luizentabak (*walang bantji*). Verder is gebleken, dat het Deli-type op Java veel meer van luis te lijden heeft dan andere typen, dan Kanari, bijvoorbeeld.

Wantsen; Leptoterna nicotianae, Groene capside. Deze dieren prikken fijne gaatjes in het blad, die bij teer en dun blad als van *Sumatra,* door en door gaan, zoodat de tabak er later gaterig door worden kan. Op tabaksoorten met forscher en krachtiger blad, als *Kanari, Manila, Kedoe* en dergelijke gaan de prikjes waarschijnlijk niet door en door en blijft verder nadeel achterwege. Zoo noodig, bezigt men ter bestrijding een bespuiting met voor zuigende insecten fatale vloeistoffen, bestaande uit een oplossing of aftreksel in water van zeep, tabak of quassia.

Mieren. Vooral een soort kleine roode miertjes kan groote schade aanrichten door in een zeer korten tijd het tabakszaad van de bedden weg te halen. Vernietiging van de nesten is zeer moeielijk, alleen reeds, omdat men soms wel op een afstand van een paar honderd meter ernaar moet zoeken. Een afdoende bestrijding geeft de Vorstenlandsche methode, waarbij elk bed omgeven is door een gotenstelsel met stroomend water. Een dergelijke aanleg is op Deli slechts op enkele plaatsen mogelijk, zoodat men er de voorkeur aan geeft, na het zaaien de bedden te bespuiten met een oplossing van petroleum-zeep-emulsie in water. (Door middel van een *karntoestel* bereidt men de emulsie). Goede resultaten verkrijgt men ook door aan de randen der bedden stukjes *kemiri*-noot *(Aleurites triloba)* neer te leggen en die, zoodra er zich vele mieren op verzameld hebben, met kokend water te begieten. De gevaarlijke tijd — van het zaaien af tot het verschijnen der kiemblaadjes — kan men verkorten door voorgekiemd zaad te gebruiken, doch dit biedt het nadeel, dat daarbij de kiemworteltjes gemakkelijk

afknappen. Bij gebruik van kiembakken, kan men ter afwering, de latten of ijzerdraden, waarop de bakken rusten, voorzien met vaselineringen of met lapjes, in petroleum gedrenkt.

Sprinkhanen. Soorten van zeer groote afmeting komen voor, (bijv. een sabelsprinkhaan); zij vreten groote gaten in de bladeren en zijn daardoor schadelijk; voor afleiding kan jonge maïs dienen, waaraan zij verreweg de voorkeur geven boven tabak. Hunne groote beweegelijkheid maakt het moeilijk ze te vangen; het best gelukt het des morgens vroeg, wanneer zij nog meer of minder verstijfd zijn door de nachtelijke koelte.

Krekels. (Gryllus spec. en *Brachytrupes achatinus).* Soms verdwijnt jonge, pas opgekomen bibit spoorloos van het zaadbed, zonder dat gemakkelijk een oorzaak te ontdekken is. Dikwijls zijn dan krekels in alle stadiën, van juist uit het ei gekropen larven af, tot volwassen individuën, de schuldigen. Door de kweekbedden kletsnat te gieten, komen zij uit den grond te voorschijn; door insecticiden, liefst loodarsenaat, doodt men ze. Voor grootere exemplaren legt men met Schweinfurter groen vergiftigde bladeren van *Passiflora, kladi,* als lokaas neer. Bij pas uitgeplante tabak helpt een kringetje van droog gras, waarin zij met hun pooten verward raken.

Veenmollen. Gryllotalpa africana. Andjing tanah. Plaatselijk richten zij soms groote schade aan door het aanvreten van de wortels. Op Deli is het eenmaal voorgekomen, dat zij waarschijnlijk door den hoogen waterstand uit een groentetuin, naar een nabij gelegen tabaksveld gedreven zijn. Een zeer werkzaam bestrijdingsmiddel is het wegzoeken van de eiernesten, die een harden, aarden bal vormen van 5 c.M. middellijn en waarin 200—250 eieren voorkomen.

Anomala. Engerling. Zij zijn de larven van een groene keversoort, die behalve aan tabak ook aan de wortels van dadap, suikerriet, koffie, enz., schade aanrichten; als kever, volwassen insect, vreten zij de bladeren, zoodat, hoewel zeer zelden, pas uitgeplante velden met tabak geheel leeggevreten kunnen worden. Zij leggen de eieren in hoopen afstervend plantmateriaal, compost, hetgeen een aansporing is voorzichtig te zijn om deze als meststof te gebruiken. Wegvangen der kevers en engerlingen tijdens de grondbewerking is een bruikbaar

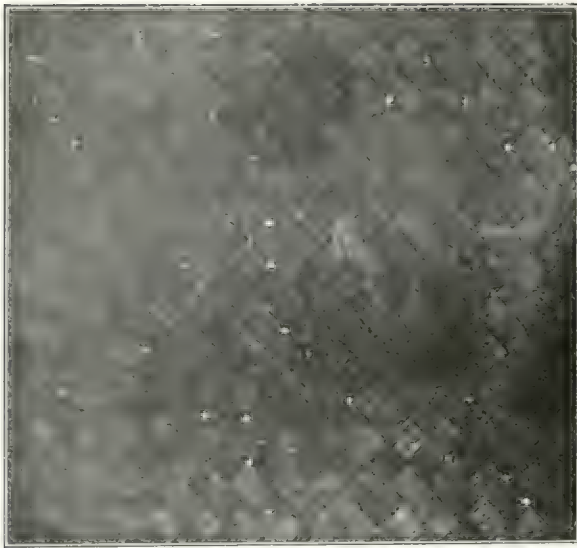
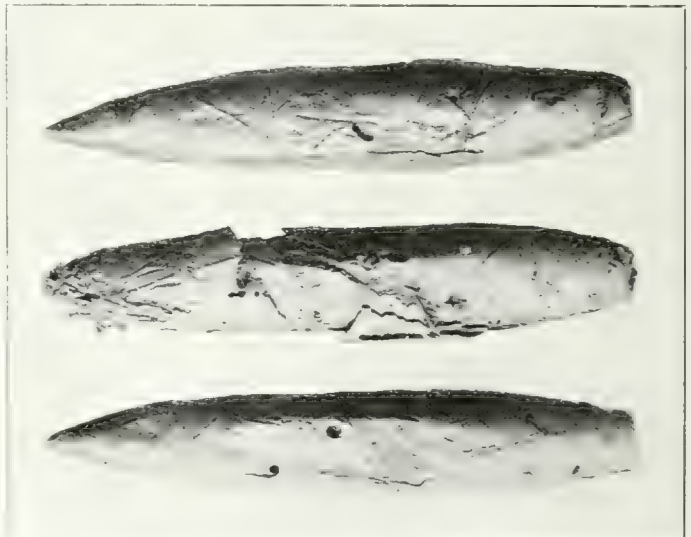


Fig. 67. Tabaksmat met gaatjes aangevreten door *Lasioderma*.

bestrijdingsmiddel. Ook afgesneden en op rijen gelegd onkruid dient als lokmiddel en moet daarna verbrand worden.

Opatrum (oëlar kawat *Opatrum depressum (Tenebrionide)*: *zwart tabakskevertje* (larve = *ritnaald*) en *Holoniara picescens*, de zoogenaamde *tjidals*, richten groote schade aan de pas uitgeplante tabaksplantjes aan, omdat zij den wortelhals doorvreten, evenals de vroeger genoemde kleine krekels. Op niet beplante velden verzamelen zij zich onder plantenresten, wortelstokken van pisang, knollen van *kladi*-soorten, enz. Vroegtijdig schoonmaken der velden is een goed bestrijdingsmiddel: ook helpt het leggen van kleine hoopjes fijn gehakte koolbladeren, gemengd met het vergiftige Schweinfurter groen, tusschen de tabaksplantjes. Het allerschadelijkst zijn de larven („ritnaalden"); op de het sterkst aangetaste plaatsen, heeft men de plantgaten wel ontsmet met aarde met 10 % naphthaline. Ook onder schaduwplankjes verschuilen zij zich,



(Foto Vereeniging D. P. S.)

Fig. 68. Sigaren aangevreten door *Lasioderma*.

waarmede men dus voorzichtig moet zijn. Waar tabak met sawahrijst in vruchtwisseling gekweekt wordt, vindt men, dat vele schadelijke dieren door de bevloeiing verdwijnen of vernietigd worden.

Tribolium, een klein langwerpig bruin meeltorretje, is in tabakszaad gevonden. De larven gelijken eenigszins op de *oelar kawat* van *Opatrum*.



Fig. 69. Ontsmetting met zwavelkoolstof, CS_2, van door Lasioderma aangetaste tabaksbalen.

Lasioderma, dit kevertje is de ernstigste vijand van de tabak in de fermenteerschuur, waarbij fermenteerende stapels zeer zwaar aangetast kunnen worden. Ook in de verpakte tabak richten deze insecten tijdens opslag en transport groote schade aan. In Frascati (Amsterdam) duidt men zulke partijen met den naam „worm" aan. De bestrijding moet er op gericht zijn de fermenteerschuren zoo goed mogelijk „*Lasioderma*-proof" te maken. Daarvoor moet men genoemde schuur niet als opslagplaats gebruiken voor rijst, matten, enz., omdat dit materiaal uitnemende broedhaarden van *Lasioderma* kan worden. Ook achtergebleven en moeielijk te verwijderen tabaksafval en tabaksvuil leenen zich hier maar al te goed voor. Nauwkeurig toezicht en contrôle op het van buiten importeeren der kevertjes of larven is onvoorwaardelijk noodig. Zij komen voor in ingevoerde sigaren, [1]) sigaretten, tabak, tabakszaad, in specerijen, rijst, dedĕk, Malz-Tropon, enz. Men heeft in Deli in den laatsten tijd een „zwarte lijst" aangelegd van importeurs, wier waren herhaaldelijk met *Lasioderma* besmet bleken. Een streng doorgevoerde reiniging en behandeling met „purifier"

[1]) Uit een blikje van 50 sigaren kwamen 5446 door voedselgebrek gestorven *Lasioderma's*. Med. D. P. S. X, 59.

van alle plaatsen en voorwerpen, die met de besmette tabak in aanraking zijn geweest, voorkomen verdere schade. Aangetaste, reeds verpakte, tabak brengt men over naar een tijdelijk, zooveel mogelijk hermetisch gesloten gebouwtje, waar het product aan de inwerking van zwavelkoolstofdampen wordt blootgesteld (fig. 69). De werking is afdoende gebleken en verre te verkiezen boven de elders (Porto Rico) toegepaste behandeling met cyaanwaterstof-gas (blauwzuur). Het langdurig onverscheept blijven liggen van tabak, zooals vooral op Java destijds is voorgekomen, [1]) werkt het gevaar in de hand. In gewone omstandigheden is van de behandeling geen kwaad te vreezen, mits men de aangegeven verzorgsmaatregelen, stipt en snel ten uitvoer legt.

Slakken. Zij treden soms in grooten getale schadelijk op, bijv. de soort zonder huisje, *Vaginula* spec. Het eenvoudigste verdelgingsmiddel tot heden is wegzoeken en dooden; ook hoorntjes-slakken treft men soms aan.

Vogels. Voornamelijk in Oost-Java vindt men wel, dat tabaksbladeren beschadigd worden door de scherpe nagels van vogels, die op lievenheersbeestjes en andere insecten azen en daarvoor op het blad gaan staan. Bekend is dit o.a. van de *djalak*, *Sturnopastor jalla*. Sedert kort is het Deli-Proefstation begonnen een studie te maken van den maaginhoud van vogels om te weten, hoedanig zij zich gedragen tegenover de aldaar voorkomende insecten en hunne parasieten.

Aaltjes. Heterodera radicicola. Knolletjesziekte. Obi. Een wortelziekte, die ontstaat door het binnendringen van het aaltje in den wortel onder vorming van een knolvormige woekering, waaraan de ziekte haar naam ontleent. Behalve tabak komt de ziekte ook voor bij tal van in het wild groeiende planten als *androng*, *bajam*, *ramboetan oetan (Passiflora foetida)* en ook bij sommige Leguminosen als *koroh* en *indigo*. De stikstofknolletjes der laatste zijn voor elke bepaalde soort vrij standvastig van vorm en klein, zelden meer dan een halven c.M. in doorsnede, terwijl de *obi* zich tot veel grootere aanwassen kan ontwikkelen. Is men genoodzaakt kweekbedden aan te leggen op besmet terrein, dan moet men elk kweekbed, vóór het bezaaien, met een of twee tonnetjes (2—4 L.) tabaksasch van 20 % kali bestrooien, of bij gebreke daarvan, met de halve hoeveelheid dubbelkoolzure kali

[1]) Er zouden van een havenplaats in Midden-Java honderden balen tabak teruggezonden zijn naar de plaats van herkomst, omdat zij door Lasioderma verpest waren.

en dit goed met de aarde vermengen. Alles, wat met besmetten grond of zieke bibit in aanraking is geweest, moet men verder zooveel mogelijk door vuur ontsmetten.

Schimmels, bacteriën, enz.

Phytophthora nicotianae. Lanas-ziekte. Deze schimmel treedt onder de tabaksplanten buitengewoon verwoestend op; geen enkel orgaan van de tabaksplant kan weerstand bieden en op geen leeftijd is ze veilig; de jonge bibit (bibitziekte) en de oude bijna afgeoogste tabaksplant (stengel-*lanas*, enz.) kunnen als offer van deze ziekte vallen. Behalve tabak staan talrijke andere planten aan haar aanvallen bloot. Op Sumatra treedt de ziekte vooral op bij de zeer jonge planten op het kweekbed; in de Vorstenlanden meer bij de grootere tabak op het veld. De kweekplanten op de bedden kan men vrij houden door ruime toetreding van licht en lucht, en door besproeien met bouillie bordelaise, het bekende mengsel van kopersulfaat met versch gebluschte kalk. Verbranding van het aangetaste plantmateriaal, desinfectie van den grond; eventueel van het putwater met kaliumpermanganaat, zijn de meest gebruikelijke bestrijdingsmiddelen. Waar, zooals op Java, de *lanas*-ziekte meer in de groote tabak optreedt, volgt men een anderen weg. Een



(*Foto Collectie Proefst. Vorstenl. tabak*).
Fig. 70.
Doorgesneden stam lijdende aan *Phytophthora*.



([illegible])
Fig. 71.
Vervoerbaar oventje om ter plaatse door „*lanas*" aangetaste jonge tabaksplanten te verbranden. (Vorstenlanden).

bepaald er voor aangewezen ontsmettingsbrigade *(toekang lanas)* behandelt de door de koelies als ziek erkende planten. Zij worden in een blik meegenomen en na contrôle verbrand; soms geschiedt dit om verspreiding tijdens het transport te voorkomen, in een transportabel, klein oventje. De groeiplaats wordt daarna ontsmet met ammoniak, waarvoor de sporen zeer gevoelig zijn; men vermengt daartoe den grond met ongebluschte kalk en met een hoeveelheid 10 % oplossing van ammoniumsulfaat; de omgeving wordt met bouillie bordelaise bespoten. Na eenige dagen voorziet men de behandelde plaats met nieuwen grond en plant een „*soclaman*", boet in. Van deze laatste gaan echter meestal toch een groot deel te gronde, zoodat bij herhaling de zelfde voorzorg te nemen is, om een eenigszins gesloten aanplant te krijgen. In de Vorstenlanden streeft men er tegenwoordig naar alle verdachte planten, oude en jonge, afgeoogst of niet, te verbranden, en dit materiaal *niet* voor composteeren als meststof te gebruiken, met het oog op het gevaar aldus de ziekte-kiemen later in den grond te brengen. Daar op Java gedroogde tabaksstengels veelal door den inlander als brandstof worden meegenomen en bewaard en men dit thans verhinderen wil, voorziet men plaatselijk in de behoefte aan brandstof door het aanplanten van *Albizzia moluccana*, en *A. montana*, boomen, die in korten tijd groote afmetingen bereiken. Soms plukt men voorzichtig alleen de door *Phytophthora* aangetaste bladeren, die dan een gevlekt aanzien hebben en verbrandt ze. Vooral moet men er voor waken, dat zulke bladeren niet in de droogschuur terecht komen.

Sedert eenige jaren zijn uitvoerige onderzoekingen in gang om door selectie rassen te vinden, die immuun zijn voor *Phytophthora*. De afbeelding van fig. 72 geeft een proefveld van *Kanari*-tabak rechts en *Timor*-tabak links, die op denzelfden dag besmet zijn met twee eetlepels geïnfecteerde aarde aan de voet der planten. De *Timor*-planten blijven gezond, de *Kanari*-planten gaan dood; ook bij de *Kanari*-plant op den voorgrond is dit het geval (D'ANGREMOND). De proeven worden voortgezet.

Fusarium. Eenigszins gelijkt de door deze schimmel aangetaste bibit op een jonge plant, die van de vorige ziekte te lijden heeft; als plantmateriaal zijn zij onbruikbaar. De ziekte komt zelden voor en trekt weinig de aandacht. De behandeling is volkomen gelijk aan die

tegen *Phytophthora*. *Fusarium* bezit sikkelvormige sporen, waardoor de schimmel zich van die van de *Phytophthora* onderscheidt.

Bacillus solanacearum. Slijmziekte. Lier.

Deze ziekte wordt verwekt door een schimmel, die op Sumatra's Oostkust algemeen verbreid in den bodem voorkomt, maar ook op Java de tabak teisteren kan. Geen enkel deel van de tabaksplant kan weerstand bieden en op iederen leeftijd blijft de plant vatbaar. Behalve de eigenaardige habitus van de bladeren, is kenmerkend, dat zich bij



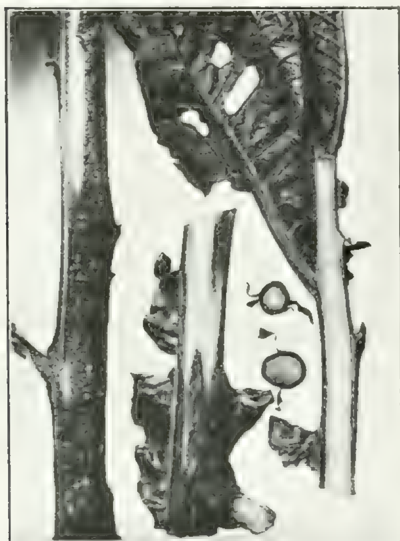
(Foto Collectie Proefst. Vorstenl. tabak)

Fig. 72. Selectieproeven tegen *Phytophthora*.

het openscheuren van den stengel bij het afnemen van verdachte bladeren een bruine streep vertoont, welke van den bladvoet in de schors van den stengel naar beneden loopt. Het merg van den stengel gaat in een slijmachtige massa over, in tegenstelling met het gekamerde merg, dat voor *lanas*-zieke planten karakteristiek is. (Zie afb. 73 naast fig. 70).

Ter voorkoming en bestrijding der ziekte maakt men van de volgende middelen gebruik. Het aanleggen van zaadbedden op terrein, waar geen slijmziekte voorkomt of te vreezen is. Op verdachten grond

tracht men dezen te ontsmetten met kaliumpermanganaat, formaline of zwavelkoolstof. Ook het putwater moet met genoemde kaliumverbinding ontsmet worden. Te sterke oplossingen zijn te vermijden, (minder dan 1 per mille) anders verbrandt de bibit. Tracht zooveel mogelijk iedere bladbeschadiging (verbranding door guano en Schweinfurter groen, rupsenvraat) te voorkomen, omdat anders de kans op infectie toeneemt. Vermijdt zooveel mogelijk het uitplanten van besmette of verdachte bibits. Ook deze ziekte tracht men haar gevaarlijk karakter te ontnemen, zoowel door rechtstreeksche bestrijding als door het zoeken naar immune varieteiten, die men door selectie en door kruising



(Foto Collectie Proefst. Vorstenl. tabak).
Fig. 73.
Slijmzieke plant, geen gekamerd merg.



(Foto Collectie Proefst. Vorstenl. tabak).
Fig. 74.
Slijmzieke plant.

hoopt te winnen. Zoodoende rekent men erop een immuun type te vinden, dat in kwaliteit niet te ver van Deli-tabak af moet staan en bovendien resistent is tegenover den *Bacillus solanacearum* (de slijmziekte); op groote schaal zijn proefnemingen in deze richting door het Deli-Proefstation onder handen genomen (Honing).

„De *Bac. solanacearum* wordt door allerlei rottingsbacteriën gevolgd, eerst in den stengel en daarna ook in het blad. Daar deze rottingsbacteriën zelf niet in staat zijn de tabak ziek te maken, alleen in de plant kunnen leven als de parasiet is voorgegaan, doch deze

den terugweg volkomen afsnijden, kan men de plant als genezen beschouwen, zoodra de laatste slijmziektebacterie uit den stam door de volgende saprophyten verdrongen is". HONING geeft dit als waarschijnlijke verklaring voor het genezen van de slijmzieke plant, waarvan JENSEN destijds melding heeft gemaakt. (Zie fig. 77).



Fig. 75.
Entingsproef met *Bac. solanacearum* (slijmziekte); de verdwenen rijen waren ingeënt, de andere niet.

Bij de infectie-proeven bleek de virulentie der verschillende stammen en ook andere omstandigheden in hooge mate bij te dragen tot het verloop der ziekte en de uitwerking op de plant.

Verder bleek er verschil te bestaan in de wijze en den tijd, waarop de ziekte zich na inenting vertoonde, afhankelijk van de tabaksoort, maar ook van het klimaat (regenverdeeling) en van de wijze van cultuur, sawahbouw, roofbouw, enz. Iets soortgelijks vindt men terug bij het optreden van de *Phytophthora* (bibitziekte op Deli; naast stengel-*lanas* op Java).



Fig. 76.
Bijzonder sterke verwoesting door slijmziekte.

De algemeene verbreiding der ziekte blijkt duidelijk uit de onderzoekingen in Japan, Voor-Indië en elders; ook andere planten, b.v. de djati (*Tectona grandis*) staan aan de aanvallen dezer ziekte bloot.

Sclerotium Rolfsii. (JOHA. WESTERDIJK). De schimmel veroorzaakt een typische verwelkingsziekte („*wilt-disease*"), die in de zuidelijke staten van de Vereenigde Staten, met een uitgesproken subtropisch klimaat, in korten tijd geheele velden kan doen afsterven. Vooral is de ziekte gevreesd in Leguminosen (katjangs); tomaten, bataten, enz. Waarschijnlijk breidt de ziekte zich door den grond uit en gaat gemakkelijk van het eene gewas op het andere over, zoodat men bij de vruchtwisseling hiermede rekening heeft te houden. Voor Deli kan de ziekte gevaarlijk worden in verband, dat ook de wilde *Crotolaria* en andere zeer verschillende planten in de lalang naar alle waarschijnlijkheid dragers van deze schimmels zijn. De tabak loopt derhalve steeds de kans geïnfecteerd te worden, te meer, omdat de sclerotiënschimmel, evenals de slijmziekte-bacterie, voldoende voedsel vindt om het de 7 jaar tot den volgenden tabaksoogst uit te houden. Verdere onderzoekingen in deze richting zijn dringend noodig. (Zie fig. 78 en 79).



(*Foto Jensen*).

Fig. 77.
Door slijmziekte aangetaste en daarna genezen tabaksplant.

Veldschimmel, Oidium. (*Erysiphe* soort). Op de bovenzijde van het blad, vooral van volgroeide exemplaren, vormt deze schimmel een grijswit bekleedsel, zonder nochtans eenig nadeel te veroorzaken. Destijds heeft men zelfs gemeend kunstmatig het ontstaan van de afwijking in de hand te werken om zoodoende na de fermentatie een bijzonder geliefd product te krijgen (Java). Op Deli is het voorkomen ervan niet bekend.

Cercospora nicotianae. Spikkel. De afwijking vertoont zich het meest in het vochtige, warme Deli-klimaat op groote, rijpe bladeren, zoodat men het begin van het optreden wel als aanwijzing heeft

gebruikt om met het plukken aan te vangen. De spikkels zijn ronde vlekken, die afwisselend uit donker en licht gekleurde concentrische ringen bestaan, met een wit vlekje in het midden. De grootte varieert van minder dan 1 m.M. tot 12 en meer m.M. De afwijking heeft voor de tegenwoordige markt grootendeels haar waarde verloren.

In Amerika richt deze schimmel dikwijls zeer groote schade aan.


(*Foto Verzameling D. P. S.*).
Fig. 78.
Jonge tabaksplant aangetast door *Sclerotium rolfsii.*

Bacterium pseudozoogloeae n.sp. (HONING) *„Zwarte roest."*

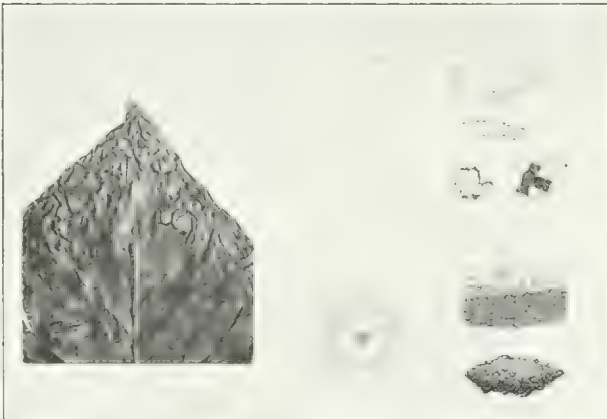
De door deze bacterie veroorzaakte afwijking doet zich op het blad voor als vlekken, die uit donkerbruine, bijna zwarte ringen bestaan. Van veel beteekenis is de ziekte niet en is slechts zeer zelden op eenigszins groote schaal waar te nemen. Op de bovenondernemingen in Deli, die meer regen hebben dan de lagere, treedt de ziekte sporadisch geregeld op; alleen bij veel regen ook op de benedenondernemingen. Aangetaste bladeren moet men plukken en niet als infectiehaard voor de lagere laten zitten. Bij het tegenwoordig nat binnenkomen van vroeg geplukt blad is het gevaar voor het ontstaan of uitbreiden der vlekken grooter dan vroeger.


(*Foto Verzameling D. P. S.*).
Fig. 79. Verwelkingsziekte veroorzaakt door *Sclerotium rolfsii.*

Pythium. Deze schimmel tast jonge tabaksplanten aan, die te dicht bij elkaar staan en te vochtig worden gehouden, speciaal bibit, die in potten gekweekt wordt.

Ziekten, veroorzaakt door andere invloeden, of afwijkingen, waaromtrent men nog geen zekerheid heeft.

Mozaiek-ziekte. Peh sim. (Wit of gevlekt blad). De ziekte dankt haar naam aan de eigenaardige teekening en kleur der bladeren (A. MAYER). Zij openbaart zich als donkergroene vlekken, die scherp afsteken tegen de gezond groene kleur der omgeving en gaat wel gepaard met plaatselijk donkere opgezwollen plekken. De bladeren blijven klein door de groeistoornis. De oorsprong van de ziekte is nog niet met zekerheid aan te geven. Het „virus", dat de ziekte verwekt, maakt na infectie in een gezonde plant, deze ziek. Ter voorkoming van besmetting is het nuttig de bibits in het zaadbed niet aan te raken en voor dat doel de bedden met gesloten klamboe's blijvend te bedekken, zoodat het binnendringen en later het wegzoeken van rupsen achterwege kan blijven. Hoewel het niet bekend is, of desinfectie afdoende helpen kan, is het voorzichtig de handen der koelies met $1^0/_{00}$ kaliumpermanganaat te ontsmetten. Vroeger werden veld-koelies (Deli), berucht als verspreiders van *peh sim,* niet verder voor de behandeling van den aanplant te werk gesteld, maar met ander werk belast. Als bestrijdingsmiddelen kent men voorloopig het vernietigen der aangetaste exemplaren door verbranden en desinfectie der besmette omgeving.



(*Foto Verzameling D. P. S.*).

Fig. 80.

Zwarte roest op Delitabak veroorzaakt door Bacterium pseudozoogloea n. sp.

Voor de praktijk is de ziekte zeer schadelijk, omdat de tabak er onverkoopbaar door wordt.

Behalve tabak, zijn ook andere planten aan deze ziekte onderhevig.

Kroepoek. De oorzaak dezer afwijking is nog niet bekend. Het blad vertoont een donkergroen gekleurd netwerk, in hoofdzaak correspondeerend met de teekening der fijne bladnerven. Het blad is gekronkeld en dik en vertoont aan den onderkant een abnormaal palissadenweefsel. Voor Sumatra is de ziekte niet van beteekenis; op Java heeft men tot 20 % *kroepoek*-zieke planten in één veld aangetroffen.

Gilah, Klemdraai. Een misvorming van den stengel, die bij tal van planten voorkomt; zij heeft onder meer een gewijzigde bladstelling ten gevolge en de bladeren verliezen verder hun symetrischen bouw Proeven omtrent de erfelijkheid zijn op Java genomen. Een te groote stikstofbemesting schijnt mede deze misvormig in de hand te kunnen werken.

Voor de praktijk is de afwijking van geen belang.

Bleekzucht, gele bibit; achterlijke bibit. De afwijking komt zeldzaam voor en alleen bij jonge tabaksplanten; zij treedt op in de kweekbedden bij gebrek aan licht, bij aanwezigheid van aaltjes, door te groote droogte, te vochtigen en te dichten stand, gebrek aan voedingsstoffen, in één woord op een ongunstige standplaats. Ten slotte zou ook een te plotselinge overgang van getemperd licht naar felle zon een desorganisatie van het bladgroen en een ontkleuring ten gevolge kunnen hebben.

Marmerblad (Deli). Oorzaak onbekend. De bladeren krijgen licht gekleurde vlekken, die scherp afsteken tegen de groene kleur van de rest. Beschaduwing of een betrokken weersgesteldheid schijnt het optreden te bevorderen, zoodat het verschijnsel meer voorkomt op de regenrijke boven-ondernemingen dan in de meer zonnige laagte. Na de fermentatie blijven de vlekken, zoodat het eindproduct minderwaardig wordt.

Pokziekte. Waarschijnlijk verwekken uitwendige (atmosferische) invloeden deze afwijking, buiten parasitaire organismen om. Het blad vertoont witte, gedeeltelijk bruine vlekken van verschillende grootte en vorm, die scherp afsteken tegen het gezonde bladweefsel. Bij het indrogen scheurt het blad op die plaatsen gemakkelijk, of



(Foto Verzameling D. P. S.).
Fig. 81.
Pokziekte in Deli-tabak.

wordt gaterig, doordat die stukken er uit vallen. De Bussy heeft waargenomen, dat voedingsstoornissen bijv. bij een overstrooming met pajawater, een soortgelijk verschijnsel bij de bladeren te weeg kunnen brengen.

Topziekte. Het hart van de plant wordt zwart en verdroogt; de andere bladeren worden dik en gebobbeld; jonge planten sterven gewoonlijk af. Onder overigens gunstige omstandigheden bijv. bij voldoende vocht of regen, loopen de toenassen uit, onder vorming van nieuwe zijtakken, zooals ook na het toppen geschiedt. De afwijking komt zoowel op Sumatra, als op Java voor; de oorzaak is niet bekend, men vermoedt echter, dat lagere organismen erbij in het spel zijn.

Overstrooming. Wanneer een veld met tabak langer dan 24 uur overstroomd blijft, is dit voor het gewas hoogst verderfelijk, omdat de planten of geheel dood gaan of zwak en achterlijk blijven. Zuurstofgebrek schijnt hierbij de hoofdoorzaak te zijn.



(Foto Verzameling D. P. S.).
Fig. 82.
Beschadiging van tabak door storm.

Storm en *hagel* werken gewoonlijk sterk mede om het percentage stukblad te verhoogen. Bij de plaatselijk voorkomende zware buien wordt een deel van den aanplant soms geheel omgegooid. Jongere tabak kan men door tijdig oprichten nog behouden.

Verbranding. 1. Verbranding door de zon komt betrekkelijk zelden voor, zooals van bibits op een kweekbed, wanneer op extra warme dagen voor het eerst sinds langen tijd, de daken afgenomen worden, of na slagregen; 2. door slechte bouillie-bordelaise; 3. door guano, wanneer deze op de jonge plantjes te zamen komt met Schweinfurter groen of bouillie-bordelaise; 4. door kaliumpermanganaat, in te sterke oplossing d. i. meer dan 50 gr. per 1000 L.; 5. door Schweinfurter groen bij grooter concentratie dan 1 ‰ nat of 1 % droog, of wanneer het van slechte kwaliteit is en te veel in water oplosbaar arsenigzuur bevat; 6. door urine. Middelen ter verbetering wijzen zich van zelf aan.

Beschadigingen en afwijkingen bij de bereiding.

Eenige beschadigingen en afwijkingen zijn dezelfde als reeds hiervoor bij de cultuur aangegeven zijn; bijv. aantasting door rupsen van de bladeren, nadat zij in de droogschuur hangen; ook geldt dit voor schade door sommige lagere organismen, die behalve op het veld, ook later in de droogschuur aan het blad nadeel kunnen toebrengen, bijv. de *Cercospora nicotianae* (*Spikkel*).

In het onderstaande komen verschillende wijzen ter sprake, waarop het blad in de droogschuur bederven kan.

Zweeten. Blijft de pas van het veld binnengebrachte tabak te lang liggen vóór met het oprijgen begonnen wordt, dan heeft dit vooral bij natte bladeren, een soort broeiing ten gevolge, die nadeelig voor het verdere drogingsproces worden kan. Dit plaatselijk vroegtijdig afsterven van sommige plaatsen van het blad gaat later gepaard met schimmel-woekering op die plekken. (Sumatra).

Regenvlekken, watervlekken of *loodsvlekken.* Het zijn ronde, op roodbruin blad *zwart* gekleurde, op vaalbruin blad *donkergroene* vlekken meestal in doorsnede kleiner dan 1 cM. Zij worden veroorzaakt door woekering van de bovengenoemde *Cercospora nicotianae* (*Spikkel*); vooral in de eerste dagen, als het blad nog vochthoudend is, woekert de schimmel. Door die eerste dagen snel te drogen, kan men den groei van de schimmel beperken of voorkomen. (Vorstenlanden).

Rotsterretjes. Kleine stervormige gaatjes in het droge blad; de plek om die gaatjes is onsterk en scheurt bij den geringsten druk. Het ontstaan van het gaatje komt niet altijd voor. Dikwijls ziet men in de laatste dagen van de opdroging om het gaatje een fraaien krans van schimmelsporen *(Penicillium, Aspergillus* of *Botrytis?),* die op de bruin geworden, maar nog vochtige bladschijf, woekeren. Wellicht is de primaire oorzaak het optreden van een bacterie geweest. Het verloop van het drogingsproces oefent hierop natuurlijk grooten invloed uit. (Vorstenlanden).

Rot. Dit hangt ten nauwste samen met de voorafgaande ziekte; het zijn schimmels, onder andere bovengenoemde *Aspergillus*-soorten, die bij te groote vochtigheid tijdens het drogen het blad aantasten en destructie van de bladschijf ten gevolge kunnen hebben. (Deli).

Rotstelen of *vezelstelen.* De hoofdnerf wordt aangetast in het stadium, dat zij aan het afsterven is, waarbij sterke rotting optreedt. Na het fermenteeren vormen zulke hoofdnerven losse vezelige bundels, vanwaar de tweede naam. Schadelijk wordt de woekering, wanneer ook de bladschijf aangetast wordt, en een geelwitte in plaats van een bruine kleur optreedt langs de nerven. (Vorstenlanden).

Doorloop. Bij rotting in de hoofdnerf, voordat de bladschijf bruin en droog is, vindt men dikwijls langs deze nerf ook een strook aangetast; het blad wordt dan doorzichtig en donker, alsof het met olie gedrenkt was. (Vorstenlanden).

Verslijming. Een eigenaardige ziekte, die slechts zelden optreedt; het blad verslijmt en verrot reeds in groenen staat, den tweeden of derden dag na het ophangen, waarbij het van den dolk naar beneden kan vallen.

Zij treedt op bij groote vochtigheid, veel regen, wanneer nat binnengebrachte tabak niet dadelijk opgeregen kan worden, enz. (Vorstenlanden). Het vertoont veel overeenkomst met het „zweeten" bij Deli-tabak.

Mos-figuren. Hangt evenzoo nauw samen met het vorige; vooral bij langzame voordroging treden zij op in de verkleurende tabak; na droging zien zij er uit als donkere mosachtige woekeringen met allerlei hoekige vertakkinkjes. (Vorstenlanden).

Loodsschimmel. Het is het beschimmelen van het bruine, bijna droge blad op vochtige dagen of nachten. Naar gelang van het stadium (sporen resp. mycelium) onderscheiden de planters „gele" en „witte" schimmel, beide zijn dus tot dezelfde oorzaak terug te brengen. Alleen bij langdurige woekering lijdt het blad eronder; anders verdwijnt de kwaal dikwijls bij het fermenteeren. (Vorstenlanden).

Schimmelstelen. Een wit schimmelbeslag alleen op de hoofdnerf, omdat die tijdens het drogingsproces langer vocht vasthoudt, dat



(*Foto Verzameling D. P. S.*).
Fig. 83. Het nieuwe gebouw van het Deli Proefstation, geopend in Oct. 1913.

voor den schimmelgroei onmisbaar is. Schade gering. (Vorstenlanden).

Alle genoemde „ziekten" en afwijkingen worden veroorzaakt door infectie met schimmels en bacteriën en in de hand gewerkt door groote vochtigheid en langzame opdroging.

Omgekeerd geeft een ontijdige en te snelle droging evenzoo ongewenschte eigenschappen aan het blad, bijv. dat de kleur *groenachtig* blijft, of dat het blad „*glashard*" opdroogt, hetgeen gevaarlijk is bij

de verdere behandeling. Op Deli vindt men deze ongewenschte droging dikwijls als gevolg van het langdurig heerschen van den sterk uitdrogenden Bohorok-wind (zie vroeger).

Blendoengans, d.w.z. hoofdnerven, die niet droog willen worden. Dit schijnt samen te hangen met jong oogsten, waardoor de hoofdnerf lang groen blijft; vooral bij snel (kunstmatig) voordrogen schijnt het voor te komen. Echter maakt de aanwezigheid van in de hoofdnerf aanwezige rupsjes, die er zich verpoppen, het verschijnsel meer gecompliceerd. (Vorstenlanden).

„Ziekten" en afwijkingen, die zich tijdens de fermentatie voor kunnen doen zijn:

Druk, stapeldruk, minjak, streep. Hoewel het verschijnsel zich door en tijdens de fermentatie openbaart, hangt het met de opdroging nauw samen. Na de fermentatie krijgt het blad op elk vouwtje en op elke plek, waar het gedrukt is, een donker en doorzichtig uiterlijk in plaats van helder en ondoorzichtig. *Streep*, wanneer zich slechts enkele fijne streepjes of plekjes vertoonen; *druk*, als het blad sterk aangetast en minderwaardig wordt. Bij zwaren *druk* (merk MM) is het blad zelfs voor een deel zwart. Bij het droge blad kan men het dikwijls reeds te voren voorspellen, omdat dan bij het sterk tusschen de vingers persen de „*druk*" of „*olie*" te voorschijn geroepen wordt. De oorzaak is nog onbekend, maar hangt waarschijnlijk samen met de chemische samenstelling. Langzame opdroging, niet te vochtig stapelen, langzaam fermenteeren, gaan den *druk* tegen; het schijnt, dat men door een zeer langzame voorfermentatie den „*druk*" zelfs grootendeels kan voorkomen. (Vorstenlanden).

Op Deli heeft men hieromtrent dezelfde waarnemingen gedaan, vooral bij zoogenaamde „*vette*" tabak treedt het verschijnsel aldaar in de eerste plaats op.

Door het uitkristalliseeren van zouten of zoutmengsels op het blad, kan zoogenaamd „*beslag*" ontstaan; dit moet wel onderscheiden worden van het beslag, dat door schimmelwerking te voorschijn komt.

In den laatsten tijd is de aandacht gevallen op ongewenschte veranderingen, die de tabak tijdens het bewaren en het transport ondergaan kan. Wij wezen reeds boven op de schade, die de *Lasioderma* aan opgeslagen tabak toe kan brengen. Van geheel anderen aard is het

zoogenaamd *„verbroeien"*, hetgeen voor een deel door de tegenwoordige buitengewone omstandigheden meer naar voren is gekomen en op grooter schaal dan vroeger is waargenomen. Wanneer tabak nog niet voldoende uitgefermenteerd is, of met een te hoog vochtgehalte verpakt (geperst) en bewaard wordt, zal het nog niet voleindigde fermentatieproces opnieuw beginnen of broeiing plaats vinden. Aangezien alle contrôle en beperking der temperatuursstijging dan ontbreken, kan een zoo hooge stijging het gevolg zijn, dat bij lucht-toetreding verbrandingsverschijnselen niet uitblijven. Doch ook als dit stadium niet bereikt wordt, gaat de waarde van zulke *„verbroeide"* tabak door de er mee gepaard gaande, donkere tot zwarte verkleuring, geheel verloren. Vooral voor de Java-tabak zijn in deze richting in den laatsten tijd onderzoekingen en waarnemingen verricht. (De Vries). Het meest staat geheel onvoldoend bereide opkooptabak aan dit gevaar bloot.

Literatuur.

Behrens, J., Mykologie der Tabakfermentation (*Handbuch der Technischen Mykologie* F. Lafar).

Bool, Mr. H. J. De arbeidswetgeving in de residentie Oostkust van Sumatra.

„ „ De Chineesche immigratie van Deli.

„ „ De landbouwconcessies in de residentie Oostkust van Sumatra.

Bulletin van het Deli-Proefstation te Medan, Sumatra.

Comes, O. Monographie du genre Nicotiana.

Dentz, H. Jaaroverzichten van de Sumatra- en Java-tabak.

Guyot, G. Le Problème de la main d'oeuvre dans les colonies d'exploitation. La Côte Est de Sumatra.

Hartwich, Menschliche Genussmittel.

De Indische Mercuur, J. H. de Bussy.

Jaaroverzichten betreffende den handel in Koloniale Producten, de Bussy. (Tabak door Lieftinck e. a.)

Hj. Jensen. De tabakscultuur in de Vorstenlanden.

Kasteleijn, J. S. C. Het verkrijgen van een inheemsche arbeidersbevolking. (Deli-Planters Vereeniging).

Killebrew, J. B. and H. Myrick. Tobacco leaf.

Koloniale Verslagen.

Mededeelingen van het Deli-Proefstation te Medan, Sumatra.

Neander, Joh. Tabacologia.

Nederlandsch-Indië in de twintigste eeuw, door L. de Bree.

Publicaties van het Besoekisch Proefstation.

Publicaties van het Landbouw Departement van de Vereenigde Staten van Amerika.

Publicaties van het Proefstation voor Vorstenlandsche Tabak, Klaten, Java.

Sande, G. A. J. van der. Nova Guinea.

Statistiek van den handel en de in- en uitvoerrechten in Nederlandsch Indië.

Twentieth Century Impressions of Netherlands India. Tobacco. Sumatra and Java.

Uitgaven van het Departement van Landbouw in Nederlandsch Oost Indië.

Uitgaven van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg (Java).

O. de Vries. De Tabak.

Weigand, K. L. Der Tabakbau in Niederländisch-Indien.

Ter nadere bestudeering, meer in het bijzonder van de geleidelijke ontwikkeling van de tabakscultuur op Sumatra's Oostkust, zij nog verwezen naar de volgende werken:

Willem Westerman, De Tabakscultuur op Sumatra's Oostkust.

C. E. Haarsma, De Tabakscultuur in Deli.

Dr. K. W. van Gorkom, Oost-Indische Cultures, vorige drukken, Hoofdstuk „Tabak".

Deli in Woord en Beeld.

J. M. van Bemmelen, Ursachen der Fruchtbarkeit des Urwaldbodens in Deli und Java für die Tabakscultur.

Een groot aantal illustraties zijn welwillend afgestaan ter reproductie door Dr. L. P. de Bussy, Oud-Directeur van het Deli-Proefstation te Medan, door Dr. A. d'Angremond, Directeur van het Proefstation voor Vorstenlandsche tabak te Klaten en door anderen.

KINA

DOOR

P. VAN LEERSUM.

INHOUD.

HOOFDSTUK I.

DE KINABOOM.

HOOFDSTUK II.

KULTUUR VAN DE KINA.

HOOFDSTUK III.

SCHEIKUNDE VAN DE CINCHONA'S.

Pag.

HOOFDSTUK IV.

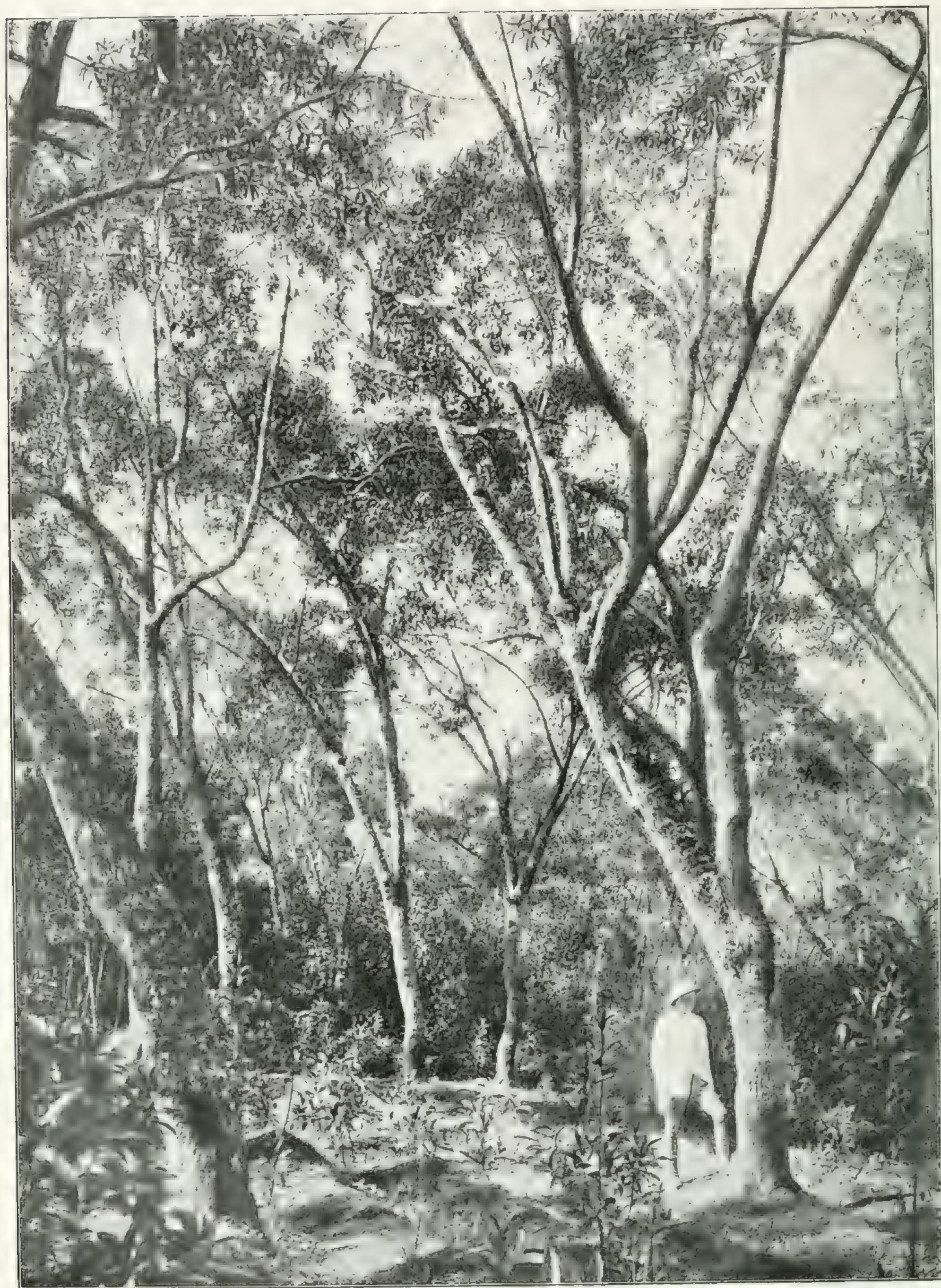


Fig. 84. C. Ledgeriana gekweekt uit van Charles Ledger gekocht zaad ± 45 jaar oud.

HOOFDSTUK I.

De Kinaboom.

Overlevering en Geschiedenis.

Onder kina verstaat men den bast van boomen van onderscheidene soorten en variëteiten, die gezamenlijk het geslacht Cinchona, tot de familie der Rubiaceeën behoorende, vormen; onder kinine het voornaamste alcaloïd, dat met meer andere in dezen bast wordt aangetroffen.

Men neemt meestal aan, dat de eerste invoer van kinabast in Europa plaats vond in 1640, doch volgens den Spaanschen geneesheer Villerobel werd de kinabast reeds in 1632 naar Spanje gebracht en in 1639 voor het eerst door een geestelijke te Alcala beproefd.

De overlevering verhaalt van een Indiaan, die, in de wildernis, eenzaam en verlaten en door koorts overmand, zijn laatste krachten verzamelde om zich voort te slepen tot een plas water, welke hem althans nog eenige lafenis zou kunnen schenken. Niet alleen echter werd de dorst gelescht, maar trapsgewijs voelde hij zijne krachten terugkomen, zijn lijden verminderen en na eenigen tijd was hij in staat zich huiswaarts te begeven.

Natuurlijk baarde het verhaal van zijn wonderbaarlijke genezing groot opzien en leidde tot een nader onderzoek van den waterplas. De bittere smaak, dien het water bleek te bezitten, wees al dadelijk aan, dat er iets in was opgelost en bij onderzoek van wat dit zou kunnen zijn bevond men, dat de bast van eenen in den plas liggenden boomstam dienzelfden smaak in nog hoogere mate bezat en dien moest medegedeeld hebben aan het water. Den stam zelven, herkende men als te behooren tot een boomsoort, die veelvuldig in de bosschen verspreid voorkwam; voortaan ontving deze den naam van Quina of China, beteekenend in de taal der Inca's: koortswerende bast. De ongewoon geneeskrachtige soorten duidde men aan als Quina-Quina, waarvan de Fransche benaming Quinquina schijnt te zijn afgeleid.

Markham, bekend als een kenner van Peru's geschiedenis, zegt echter, dat het geneesmiddel aan de Indianen ten tijde der Inca's onbekend was; van den kinabast wordt geen melding gemaakt, noch door den Inca Gargilasso, noch door Acosta in hunne lijsten van Indiaansche geneesmiddelen, en hij wordt ook niet gevonden in den voorraad der rondreizende inlandsche doctoren, wier materia medica sedert eeuwen van vader op zoon zijn overgegaan.

Volgens von Humboldt wordt dan ook de ontdekking van de geneeskrachtige eigenschappen toegeschreven aan Europeanen.

Jezuïeten-zendelingen leerden toevallig den bitteren smaak der kina kennen, en gebruikten den bast, evenals andere bittere middelen, tegen koorts. De buitengewoon goede uitwerking ziende, behandelden zij voortaan met dit geneesmiddel steeds hunne koortspatienten; onder welke ook gravin Del Chinchon.

Een andere overlevering zegt, dat in 1638 Don Juan de Vega, geneesheer van den onderkoning van Peru, den graaf Del Chinchon, wiens echtgenoote aan intermitteerende koorts leed, van den Corrigedor der provincie Loja, Don Juan Lopez de Canizares, eene hoeveelheid kinabast ontving als een uitmuntend middel tegen die ziekte. De gravin genas en in 1640 naar haar vaderland terugkeerende, nam ze een voorraad van het beproefde geneesmiddel mede en legde zoodoende den grondslag tot de algemeene verspreiding en het gebruik van den bast, waarvan het poeder daarom ook langen tijd den naam droeg van pulvis comitissae.

Later werd het ook genoemd pulvis jesuïticus, Jezuïeten-poeder, naardien deze overal verspreide priesters ijverig medewerkten tot bekendmaking van het geneesmiddel. In Italië leerde men het als Kardinaal-poeder, pulvis cardinalis, waardeeren, naar Kardinaal Juan de Luga, die het naar Rome had overgebracht, terwijl het in Frankrijk en Engeland genoemd werd Medicamentum Talborii S. Anglicum, naar den zich geneesheer noemenden Talbor, wien — volgens het verhaal — door Lodewijk XIV 2000 Louis d'or voor het geheimmiddel werden betaald.

Naarmate de kinabast in Europa meer en beter bekend werd, nam de aanvoer uit Zuid-Amerika toe. Langzamerhand begon tevens twijfel te rijzen omtrent de deugdzaamheid van het artikel; het bleek toch, dat niet alles, wat onder eenzelfden naam werd aangeboden, van gelijke geneeskracht was.

De handel speculeerde op het nog gebrekkige van de wetenschap en alhoewel pharmacologen en kruidkundigen beiden, zich met allen ijver toelegden op een ruimere en betere kennis, zoo is het niet te verwonderen, dat het hun niet gelukte een vol en helder licht te verspreiden over de afstamming, de identiteit en de waarde van de onderscheiden kinasoorten. Nog meer verwarring moest er heerschen, omdat men niet te beschikken had over volledig materiaal voor vergelijkend onderzoek.

Uit de geschriften over kina, die in de 17de eeuw verschenen, blijkt niets duidelijker, dan dat men den waren boom niet kende. De een spreekt van vruchten, die op eikels gelijken, een ander meldt, dat de kinabloem lang en rood is en een amandelvormig zaad heeft in een peulvormige vrucht. Weer een ander geeft op, dat de bloemen op die van de Europeesche vlier gelijken en dat het zaad hard en rond is, enz. enz.

De la Condamine, die in 1735 door Loja en Lima reisde, was de eerste, die eene goede beschrijving en herkenbare afbeelding van eene kinasoort gaf en wel van de Cinchona officinalis, ook wel genoemd Cinchona Condaminea. Daaraan is de terminologische naam te danken van Quinquina Uritusinga, — de Quina primitiva.

Men wist intusschen reeds, dat er meer dan ééne soort van kina was. In 1772 ontdekte en beschreef Don José Celestino Mutis, een Spaansch plantkundige, in Bogota de C. lancifolia en de C. cordifolia; terwijl in 1776 Don Francisco Renquifo de kinaboomen in de wouden der provincie Huanuco in Noord Peru op den berg San Cristoval de Chuchero ontdekte. Tafalla vond in 1797 de Cinchona micrantha in de wouden van Monzon en Chicoplaya, terwijl Karsten in 1852 in Nieuw Granada de Cinchona lancifolia aantrof op de hoogvlakte van Funja.

De overbrenging van de Kinasoorten.

Alhoewel door de ontdekking van deze nieuwe soorten men zich in het begin der vorige eeuw nog niet ongerust maakte over de mogelijkheid, dat de kinavoorraad van Zuid-Amerika wel eens uitgeput kon raken, zoo gingen er toch reeds waarschuwende stemmen op, vooral van hen die in Loja kennis maakten met de roekelooze wijze, waarop daar de

Cinchona officinalis werd uitgeroeid, tengevolge waarvan zij in de omstreken van Loja al zoo goed als verdwenen was.

Volgens WEDDELL was het in 1847 reeds noodig, dat men, om goede basten te bekomen, deze 8 of 10 dagreizen ver van de bewoonde plaatsen ging zoeken en in Cochabamba ging de gemakzucht der cascarilleros zóó ver, dat de boomen niet eens gekapt werden, maar eenvoudig geschild tot eene hoogte, die gemakkelijk te bereiken was, waarna de geheele boom, tengevolge van die ontschorsing, afstierf.

Op andere plaatsen velde men de boomen, doch nam alléén den bast van de naar boven gekeerde zijde, omdat het te veel moeite was om den stam om te keeren, ten einde ook het andere gedeelte te winnen.

Dit uitroeien moest voorkomen worden, vooral daar de scheikunde in 1820 door de afzondering van de kinine de nuttige eigenschappen van de kina nog meer had doen waardeeren.

In 1818 reeds wees Dr. AINSLIE op het betreurenswaardige feit, dat men nog nooit beproefd had de kinaplant op Britsch-Indischen bodem over te brengen; een stap verder ging Dr. FORBES ROYLE die, in zijn *Illustrations of Himalayan Botany* (1839) niet alleen met nadruk aandrong op een invoering van regeeringswege, maar tegelijkertijd de Nilgiries en Silhet aanwees als de daarvoor meest geschikte streken.

Het werd echter 1852 voordat de Engelsche regeering tot den slechts halven maatregel overging om te onderzoeken, hoever zij het zou kunnen brengen, door ten dezen gebruik te maken van de medewerking en hulp van hare consulaire agenten in Zuid-Amerika.

Weinig bemoedigend luidde het oordeel en alhoewel COPE te Quito er in slaagde eenige kinaplantjes van Loja te verzenden, zoo overleefden deze de reis naar Engeland niet. Zaden van C. calisaya, door PENTLAND bezorgd, werden in 1852 naar den botanischen tuin te Calcutta gezonden, doch ze ontkiemden niet. FORTUNE bracht in 1853 zes Calisaya-planten, gewonnen uit zaad, dat WEDDELL had meegenomen van Bolivia, levend te Calcutta aan, doch ze stierven bij het transport naar Darjeeling.

Ook in Frankrijk werd door mannen als JUSSIEU, RICHARD en GAUDICHAUD aangeraden de acclimatisatie te beproeven.

WEDDELL had kinazaden in Amerika verzameld, die in den hortus te Parijs aan de zorgen van HOULET werden toevertrouwd. De

hieruit gewonnen planten zond men aan Dr. HARDY, directeur van den hortus te Hammah in Algiers, en reeds scheen men het acclimatisatie-proces te boven te zijn gekomen, toen de jeugdige kina-aanplant door een siroccowind werd vernield.

Beter resultaat werd verkregen van een plant, een Cinchona calisaya, die door haar bezitters, de H.H. THIBAUT en KETELEER te Parijs, in ruil tegen Indische gewassen was afgestaan aan den hortus te Leiden.

Den 1en December 1851 werd dit eene exemplaar, door de zorgen VAN DE VRIESSE in een bizonder ingericht toestel geplaatst, per zeilschip Frederik Hendrik, gezagvoerder P. HUIDEKOOPER, naar Java gedirigeerd en al bleek het bij aankomst, dat de plant niet in het leven kon behouden worden, TEYSMANN wist er bij tijds een stek van te nemen, die de moederplant waardig verving en een ouderdom van omstreeks 16 jaar bereikte.

Een eerste voorstel tot overbrenging van de kinaplant naar Java ging, in 1829, uit van Dr. BLUME en gedurende het tijdvak 1830/37 lieten o. a. KORTHALS, REINWARDT, FRITZE en JUNGHUHN hun waarschuwende stem bij herhaling hooren. VROLIK, MIQUEL, MULDER, DE VRIESE en FROMBERG sloten zich later bij de beweging aan. De Nederlandsche regeering scheen echter huiverig om met kracht een werk te aanvaarden, waarvan het terrein nog zoo weinig verkend was, maar opgewekt door de reeds genoemde Nederlandsche geleerden, voorgelicht door de zaakkennis van WEDDELL en geprikkeld door de mislukte pogingen van Frankrijk en Engeland rijpten, onder de regeering van KONING WILLEM III en ten tijde, dat het Koloniaal beheer in handen was van CH. F. PAHUD, de Nederlandsche plannen tot invoering van de kinacultuur op Java.

GROEIPLAATSEN.

Het oorspronkelijke vaderland dezer planten strekt zich uit, tusschen ongeveer 10° Noorder- en 22° Zuiderbreedte, over het gebied der Zuid-Amerikaansche republieken Bolivia, Peru, Ecuador, Colombia en Venezuela en wordt dus voornamelijk beheerscht door het reusachtige Andes-gebergte, dat in zijn uitgestrekte maagdelijke wouden op de Oostelijke hellingen de onderscheidene kinasoorten huisvest.

Men stelle zich intusschen niet voor, wanneer men van de Zuid-

Amerikaansche kinabosschen hoort spreken, dat deze eene opeenhooping, of zelfs pleksgewijs gezellige groepeering, uitsluitend van kina-boomen vormen. Integendeel komen deze zóó verspreid voor onder een groote verscheidenheid van plantensoorten, die tot de meest verschillende familiën behooren, dat men in vele z.g. kinawouden zeer bepaaldelijk naar kina-boomen moet zoeken. Voorts zijn de onderscheiden kinasoorten aan bepaalde streken en hier wederom aan bepaalden hoogten boven de zee gebonden. De grenzen der kinabosschen kunnen bezwaarlijk met juistheid worden aangewezen. Nauwkeurige opnemingen toch zijn in de genoemde landen nooit volbracht en de eeuwenheugende, voortdurende exploitatie van die bosschen, heeft hun oorspronkelijke grenzen zeer stellig aanzienlijk teruggedrongen. De meest gunstig gelegen punten werden natuurlijk het eerst geëxploiteerd; gaandeweg drong men dieper en verder door en terwijl men dat deed zonder orde, regel of contrôle, was men evenmin bedacht op onderhoud als op vernieuwing. Trouwens de wetenschappelijke, stellige aanwijzingen, die men daartoe noodig had, ontbraken, trots de ijverige pogingen en onvermoeide onderzoekingen van verschillende natuurvorschers.

Zoo hebben bijvoorbeeld alle wetenschappelijke reizigers der 17de en 18de eeuw en uit de eerste helft der 19de eeuw bericht en volgehouden, dat de grenzen der kinabosschen gelegen zijn tusschen ongeveer 3600 en 10.000 voet boven de zee en beweerd, dat edeler kinasoorten aangetroffen worden, hoe meer men deze laatste grens naderde.

Men kan zich dit verklaren, omdat in de lagere, meer toegankelijke streken de kinaboomen reeds waren uitgeroeid, toen men aan hun voorkomen meer aandacht begon te schenken, zoodat ze nog slechts werden aangetroffen op groote hoogten en in een daarmede gepaard gaand vochtig, regenachtig klimaat.

Van daar, dat men zich de voorstelling maakte, dat een kinaboom zich eerst dan gelukkig gevoelt, wanneer hij altijd in regen of mist gehuld, slechts gedurende weinige dagen, en dan nog maar voor enkele uren, door de zon beschenen wordt. De ondervinding heeft evenwel geleerd, dat weliswaar verschillende soorten op verschillende hoogten geplant moeten worden, maar dat de Cinchona's lager kunnen gedijen dan men oorspronkelijk dacht, inderdaad veel droogte kunnen verdragen en dat er meer kinaboomen afsterven door overmaat van vocht dan door te lange droogte.

Invoering van de Kinacultuur op Java.

In overleg met de Vriesse en Junghuhn werd door de Nederlandsche Regeering het plan van een zending naar Zuid-Amerika ter inzameling van kina-zaden en -planten ontworpen. Deze eervolle opdracht ontving Junghuhn, die evenwel de reis niet aanvaardde, maar de Regeering voorstelde Hasskarl te zenden. Die aanbeveling en de herinnering aan zijn vroegere betrekking te Buitenzorg, deden den Minister de keuze goedkeuren en in Juni 1852 werd aan Harskarl op voordracht van Pahud eene zending naar Zuid-Amerika opgedragen ten einde aldaar kinazaden en -planten te verzamelen.

In November zou hij op reis gaan, doch bijna was de geheele missie weder in duigen gevallen, want toen hij in November in den Haag kwam, deelde de Minister hem mede, dat men de zaak wilde laten rusten, omdat het geheele plan, en Hasskarl's naam was daarbij genoemd, verraden was in een Duitsch dagblad (de Hamburgische Correspondent) en dat het te vreezen was, dat hem nu in Peru te veel moeilijkheden in den weg gelegd zouden worden. Hasskarl stelde terstond voor om onder een anderen naam te reizen, en daar hierdoor het gevaar, dat de begane indiscretie misschien veroorzaken kon, werd weggenomen, nam Pahud dat denkbeeld aan en kreeg Hasskarl zijne passen op den naam van J. K. Muller.

Hasskarl verliet den 4en December 1852 's Hage en kwam over West-Indië en de landengte van Panama, den 31en Januari 1853 te Callao aan. In de omstreken van Monobamba, waar hij na zeer moeielijke tochten den 28en Juni aankwam, vond Hasskarl de eerste kinaboomen, doch te weinig om er lang te vertoeven. Den 12en Juli bereikte hij Huancayo en Uchubamba, de eigenlijke kinastreek en van daaruit zond hij cascarilleros om hem van alle soorten, die ze konden vinden, bloeiende takken en vruchten te bezorgen.

In de omstreken groeide een soort van Cinchona, die menigvuldig voorkwam, de later in Indië onder den naam van Cinchona Pahudiana How. bekende, en ook de Cinchona officinalis Linn. Hij bracht te Uchubamba een kistje met duizende kinazaden bijeen en nog 59 levende planten van verschillende Cinchona's, die terstond naar Lima werden gezonden, van waar ze via Panama naar Nederland zouden worden geëxpedieerd. De zaden zijn spoedig overgekomen, doch de

planten bleven, door een misverstand, 5 maanden te Panama staan en waren toen alle gestorven.

Na de verzending van de planten ging de reis weder Zuidelijker naar Huanta en Sandia. In deze laatste plaats vond hij hulp bij een vriendelijken Cura en was in de gelegenheid tal van kinasoorten te verzamelen o.a. de Cinchona calisaya Wedd. Zaden en jonge planten waren echter zeldzaam; de vruchten waren reeds opengesprongen en de zaden er uitgevallen en het werd den teleurgestelden reiziger duidelijk, dat hij voor ditmaal te laat was gekomen. HASSKARL besloot daarom Sandia te verlaten en den geschikten tijd van het volgende jaar af te wachten. Hij vertrok naar het Zuiden van Chili, scheepte zich den 5en Maart weder naar Peru in en ging vervolgens weder naar Sandia terug. Weldra was hij zoo gelukkig eenige rijpe kinazaden en ook planten te vinden. Intusschen had men het doel zijner reis begrepen en stelde men alles in het werk om te verhinderen, dat HASSKARL met de kinaplanten de provincie Carabaya verliet.

Reeds vroeger waren planten en zaden langs omwegen door hem afgezonden; maar de plantjes waren, zooals reeds boven werd vermeld, te Panama verwaarloosd en alleen de zaden hadden Nederland bereikt. Daarom had hij de Hollandsche Regeering voorgesteld om een oorlogsschip naar de Peruaansche kust te zenden om hem met zijne kinaplanten rechtstreeks naar Java over te brengen.

Met ongeveer 500 Calisaya-planten kwam hij behouden te Callao aan, waar het uit Indië gezonden oorlogsschip PRINS FREDERIK HENDRIK, kommandant VAN BRAAM HOUCKGEEST, hem wachtte, op welken bodem HASSKARL zich eind Augustus 1854 inscheepte met 21 kisten planten en een goede hoeveelheid zaden.

Te Makassar aangekomen moest hij overgaan op den oorlogsstoomer Gedé, waarmede hij den 13en December 1854 de reede van Batavia bereikte. Op Java gearriveerd, moest HASSKARL tot zijn leedwezen ontdekken, dat van de 500 planten er nog slechts 75 in leven waren. Deze werden naar Tjibodas, op 1527 meter boven de zee aan de Oostelijke helling van het Gedehgebergte gelegen, overgebracht en HASSKARL belast met de verdere zorgen voor de teelt van kina.

Intusschen was in 1852 Java in het bezit gekomen van een Cinchona calisaya, in 1851 door DE VRIESSE ingeruild van de bloemisten THIBAUT en KETELEER te Parijs, die deze plant uit zaad verkregen

hadden, dat WEDDELL uit Bolivia had meegebracht. Die plant, de eerste op Java, was — zooals hiervoor reeds werd medegedeeld — in 1852 door den gezagvoerder HUIDEKOOPER naar Indië vervoerd, doch stierf in den tuin te Buitenzorg. Gelukkig had TEYSMANN daarvan twee stekken genomen, die naar Tjibodas waren overgebracht en daar goed zijn opgegroeid.

De op Java onder den naam van Cinchona calisaya javanica onderscheiden kinasoort is van deze stekken afkomstig.

Nadat nu de eerste kinaplanten gelukkig waren overgebracht, bleef de aandacht der Nederlandsche consuls in Amerika op dit onderwerp gevestigd en vooral aan de onvermoeide pogingen van den Heer C. H. SCHUHKRAFT, Nederlandsch consul te La Paz in Bolivia, mocht het gelukken herhaaldelijk hoeveelheden zaden te verkrijgen, waarvan in Indië duizende planten, bekend onder den naam van Cinchona calisaya Schuhkraft, zijn gewonnen.

De bezending echter, die het meest heeft bijgedragen tot de ontwikkeling van Java's kinacultuur, is die, welke in 1865 van GEORGE LEDGER te Londen werd gekocht. GEORGE LEDGER had dit zaad van zijn broeder CHARLES LEDGER ontvangen, die, sedert 1836 in Peru en Bolivia woonachtig, van 1841 tot 1858 in die staten en in de Argentijnsche Republiek rondreisde en wel tot 1852, voornamelijk om kinabast op te koopen. Onder de bedienden, die hem bij zijne tochten vergezelden, was er een, MANUEL INCRA MAMANI, een Indiaan, geboortig uit de Jungas van Bolivia, die oorspronkelijk tot het gilde der cascarilleros had behoord, en die volkomen op de hoogte was van de waarde der verschillende kinasoorten. Deze MANUEL had meermalen aan LEDGER gezegd, dat het hoogst moeilijk was om kinazaden te bekomen, doch beloofd, dat hij, zoo LEDGER het verlangde, hem zaden van de beste soorten zou bezorgen.

In 1853 vertrok LEDGER naar Australië, doch keerde in 1865 naar Peru terug. In 1861 had hij reeds een zoon van MANUEL, SANTIAGO genaamd, die hem naar Australië gevolgd was, naar Bolivia teruggezonden, met opdracht, om aan zijn vader te zeggen, dat hij, tegen LEDGER's terugkomst, moest zorgen kinazaad voor hem te hebben. Zoodra LEDGER in Peru aangekomen was, zond hij daarvan bericht aan MANUEL, die in Juni 1865 hem het versche zaad kwam brengen, dat hij verzameld had in de Boliviaansche provincie Caupolican,

waarschijnlijk aan de oevers der Rio Mamore, van ongeveer 50 boomen. Dit zaad zond LEDGER aan zijn broeder GEORGE in Londen om het daar te verkoopen. Door toevallige omstandigheden kwam een gedeelte van dit zaad in handen der Hollandsche Regeering.

Sir WILLIAM HOOKER, aan wien LEDGER de zaden had willen aanbieden, was juist overleden. Zijn opvolger J. D. HOOKER was door ziekte afwezig en C. R. MARKHAM was korten tijd te voren naar Britsch-Indië vertrokken. GEORGE LEDGER wist toen niet, wat hij met de zaden zou aanvangen. Hij vreesde, dat ze bij langere bewaring wellicht zouden bederven, en dat dan de aan de inzameling bestede moeite en kosten zouden verloren gaan, en hij stelde daarom den 17en October 1865 een gedeelte ter beschikking van den Nederlandschen Minister van Koloniën. Op aanraden van Prof. MIQUEL werd het aanbod aangenomen en aan LEDGER voorloopig honderd gulden uitbetaald, onder voorwaarde dat, wanneer de zaden in Indië bleken kiemkrachtig te zijn en tot eene goede soort te behooren, hem later nog eene verdere, billijke belooning zou worden gegeven.

Toen VAN GORKOM spoedig het gunstige bericht zond, dat uit dit zaad, ongeveer 20.000 planten gewonnen waren, werd aan LEDGER nog *f* 500 uitbetaald, waarmede hij toen zeer tevreden was.

Nadat echter de buitengewone waarde van den bast der uit LEDGER's zaad gekweekte planten bekend was geworden, werd hem in 1880 nog 1200 gulden geschonken.

Jaren daarna, in Januari 1895, ontving schrijver dezes van LEDGER uit N. Z. Wales een brief om inlichtingen omtrent den toestand der plantsoenen uit het door hem gezonden zaad en dit was aaanleiding, dat door bemiddeling van wijlen Dr. GRESSHOFF, Directeur van het Koloniaal Museum te Haarlem, aan LEDGER een jaarwedde werd uitgekeerd van 1200 gulden 's jaars.

KLIMAAT EN BODEM, KEUZE VAN PLAATSEN TOT HET AANLEGGEN VAN KINAPLANTSOENEN IN INDIË.

Zooals boven werd aangeteekend, werd aan HASSKARL bij diens komst op Java de leiding van de cultuur opgedragen.

Tot dien tijd waren de zorgen voor de aangebrachte zaden en planten toevertrouwd geweest aan TEYSMANN, als hortulanus van 's Lands

Plantentuin te Buitenzorg. HASSKARL werd echter in Juli 1856 door ziekte genoopt naar Europa terug te keeren en het beheer der kinacultuur kwam daarop in handen van den Inspecteur voor natuurkundige onderzoekingen, Dr. F. W. JUNGHUHN.

Door JUNGHUHN's onderzoekingen was van alle eilanden Java het best bekend en waren door hem reeds in 1846 waarnemingen gedaan aangaande de temperatuur en den vochtigheidstoestand der atmosfeer te Pengalengan, op 45 K.M. van Bandoeng gelegen.

JUNGHUHN, die in den loop van 1855 uit Nederland naar Java terugkeerde en ook eene bezending kinaplanten uit den Leidschen hortus medebracht, verzocht aan de Regeering, omdat hij de keuze van Tjibodas minder geschikt vond, deze planten te Pengalengan te plaatsen.

Het is een van JUNGHUHN's groote verdiensten geweest Pengalengan voor de cultuur van kina aan te wijzen, want deze hoogvlakte in het bijzonder, en de Zuidelijke hellingen der bergen om de hoogvlakte van Bandoeng gelegen in het algemeen, is van alle streken in den geheelen Indischen Archipel bij uitnemendheid geschikt gebleken, zoowel wat gronden als klimaat betreft, voor de beplanting met kina.

Op den Malabar ter hoogte van ± 2000 Meter is de stabiele temperatuur 14,3° C. en in Z. Amerika bedroeg deze op gelijke hoogte 15,5° C. Op dezelfde hoogte en onder een gelijke of slechts weinig verschillende geografische breedte op Java, vond men dus dezelfde temperatuur, die waargenomen was in Z. Amerika, voornamelijk op de Oostelijke hellingen der Cordilleren, waar de kinaboomen groeien.

Van de destijds aldaar opgerichte ondernemingen van het Gouvernement bestaan thans nog Tjinjiroewan (1856), Tjibeureum (1857), Tjibitoeng (1857), Tirtasari (1879) en Poentjak Gede (1904), terwijl Rioeng-Goenoeng op het Tiloegebergte dateert van 1859 even als Kawah Tjiwidei, gelegen in de nabijheid van den Patoeha. Dit is het hoogst gelegen etablissement op Java en de plantsoenen strekken zich aldaar uit van 1950 tot 2200 meter.

DE SOORTEN VAN HET GESLACHT CINCHONA OP JAVA GEKWEEKT.

Het geslacht Cinchona vormt een onderafdeeling van de belangrijke familie der Rubiaceae.

Volgens de beschrijving van Dr. C. A. J. A. OUDEMANS zijn het boomen of heesters met kruiswijs geplaatste enkelvoudige, gaafrandige, gesteelde bladeren, wier middelnerf krachtig ontwikkeld is en links en rechts een niet onaanzienlijk getal zijnerven afgeeft. Hun uiterlijk wisselt af tusschen het bijna cirkelvormige en lancetvormige en hunne oppervlakte kan al of niet met haren bezet wezen.

In de oksels der zijnerven van den eersten rang vindt men bij sommige soorten groefjes (scrobiculi), die een samentrekkend vocht uitzweeten; bij andere een bundeltje stijve haren. In de ruimten tusschen de inhechtingsplaatsen der bladstelen komen, aan de jonge takken beiderzijds, twee vergroeide kleine steunbladeren voor, die vroegtijdig afvallen (stipulae interpetiolares).

De bloemen zijn eerst tot dichasiën (bijschermen) en deze weder tot rijke pluimvormige inflorescentiën vereenigd, antinomorph (straalvormig), kort gesteeld en van schutbladeren voorzien. Men vindt er aan: een onderstandigen tweehokkigen eierstok met vele opstijgende, aan het tusschenschot vastzittende eieren; een kleinen 5-tandigen, nablijvenden kelk; een trompetvormige, welriekende kroon, wier 5 langwerpige of eivormige slippen aan de binnenvlakte langs de randen met knotsvormige, vleezige haren (emergenzen) of franjes bezet zijn en in den knop met de randen aan elkander liggen; 5 met de kroonslippen afwisselende meeldraden, die bij de langstijlige bloemen laag, bij de kortstijlige hoog in de kroonbuis gezeten zijn en naar binnen met spleten openspringen; een korten of langen, aan zijn voet door een ringvormige schijf omgeven stijl, die naar boven in twee stempels uitloopt.

De vrucht is eene door den kelk gekroonde, eivormige, langwerpige of lancetvormige doosvrucht, die van onder naar boven schotverdeelend en met twee kleppen openspringt, terwijl de vruchtsteel daarbij splijt. Zij bevat tal van platte, door een breeden vleugel omgeven en schildvormig vastzittende zaden.

In drogen staat zijn de kinazaden geel- tot kastanjebruin. Laatstgenoemde kleur is eigen aan de officinalis-zaden.

Ontwikkelde vruchten houden 12—28 volkomen zaden in.

De zaden verschillen in grootte en vorm voor de verschillende soorten. Zoo zijn bijv. die van C. officinalis 4—7 mm. lang en 2—3 mm. breed, van C. Ledgeriana $4^1/_2$ mm. lang en 1 mm. breed, van

C. succirubra 7—10 mm. lang en 2—3 mm. breed. Een kilogram officinalis-zaad bevat ongeveer 1.400.000 zaden, terwijl in dezelfde gewichtshoeveelheid 9.000.000 succirubra, en 3.500.000 Ledgeriana-zaden geteld worden.

De bloemen van de meeste kinasoorten — die van de C. Pahudiana bijv.: niet — verspreiden een bijzonder aangenamen geur. Haar kleur is onderscheiden; roomgeel bij de C. Ledgeriana, wit bij de C. micrantha, meer of minder rose bij de overige calisaya's, de Pahudiana, de succirubra, de Hasskarliana en de caloptera, violet of purper bij de C. officinalis en de C. lancifolia.

Ook de kleur der bladeren loopt zeer uiteen; van lichtgroen, bij succirubra, tot donkerglanzend groen met roode nerven soms, bij C. officinalis. Bruingroen vertoont zich de micrantha, iets lichter de C. caloptera; terwijl eenige calisaya's, zoowel van de C. javanica als de C. Schuhkraft en Ledgeriana aan de onderzijde van het blad bruin gekleurd zijn.

Talrijk zijn de nuances en ook de vormen en afmetingen der bladeren.

Oudemans [1]) heeft ook eene zeer duidelijke beschrijving gegeven van de structuur der verschillende kurk-, schors- en bastlagen, waaraan het volgende is ontleend.

De kurklaag (periderma) bestaat uit platgedrukte tafelvormige cellen, die in talrijke lagen voorkomend en nauwkeurig onder elkander passend, lederkurk moeten heeten. In den aanvang zijn zij met lucht gevuld en kleurloos, later bevatten zij kinarood en zijn daardoor roodbruin. Als zich wratten ontwikkelen, zooals o. a. bij vernieuwde basten het geval is, dan vindt men op zulke plaatsen ook sponskurk, dat niet uit tafelvormige, maar uit veelhoekige, isodiametrische cellen bestaat, die soms met kinarood gevuld zijn.

De schors (mesophloeum) bestaat uit wijde, dunwandige parenchymcellen die, dicht onder het kurk, in tangentiale richting uitgerekt zijn, doch meer naar binnen tot het veelhoekige en isodiametrische naderen. Haar wand is bruinachtig en de inhoud niet ongelijk aan dien der kurkcellen. Somtijds bevatten zij zetmeel, ook wel kristalgruis

---

[1]) C. A. J. A. Oudemans. Handleiding tot de pharmacognosie van het planten- en dierenrijk. p. 186.

van zuringzure kalk. Tusschen deze dunwandige liggen somtijds zeer dikwandige, kleurlooze of lichtgele, gestippelde cellen verspreid, die nu eens meer met een dobbelsteen, dan met een bol of korte zuil overeenkomen en met den naam van steencellen worden aangeduid. Bevatten zij kristalgruis, dan noemt men hen kristalcellen; bevatten zij kinarood dan heeten zij sapcellen. Op de grens tusschen schors en bast, vindt men bij verschen, jeugdigen bast een kring van meer of minder uit elkander staande, buisvormige, d. i. sterk in de lengte uitgerekte en met hare langste as aan die van den tak evenwijdig loopende cellen, gevuld met een bruinroode, troebele, ten deele in water, ten deele in alcohol oplosbare vloeistof. Zij worden met den naam van sapbuizen aangeduid. Bij oudere en gedroogde basten zijn zij dikwerf onduidelijk en niet te vinden. De wand is niet dikker dan die der schorsparenchymcellen, maar zij zijn twee à driemaal zoo wijd. Op de dwarse doorsnede zijn zij cirkelrond of elliptisch. Op eene overlangsche doorsnede kan men deze sapbuizen niet ver vervolgen, omdat zij blind eindigen of door vervloeiing in andere cellen verloopen; wel echter vindt men soms twee van die buizen boven elkander, soms staan zij afzonderlijk, dan weder tot groepen vereenigd, soms vormen zij een vrijwel gesloten, dan weder een telkens afgebroken cirkel. De meeste auteurs brengen ze tot de melksapvoerende elementen. Oudemans geeft aan den naam „melksapcellen" de voorkeur boven dien van „melksapvaten".

Behalve deze kunnen meer naar buiten nog andere, nauwere aanwezig zijn, die echter niet, zooals de eerste, reeds van het vroegste tijdperk van ontwikkeling van de loten kunnen worden waargenomen, maar later ontstaan uit de ineenvloeiing van cellen, die enkel wat haar inhoud betreft met de sapbuizen overeenkomen. Oudemans heeft daarvoor den naam van secundaire sapbuizen voorgesteld.

Behalve de bruine, met kinarood doortrokken kurklaag van sommige pijpkina's werd ook de krans van primaire sapbuizen door de vroegere pharmacognosten met den naam van harsring aangeduid.

De bast, secundaire bast (endophloeum) bestaat uit breede en smalle mergstralen, bastparenchym, zeefvaten en bastvezels, waarbij zich ook soms staafcellen voegen.

De breede of primaire mergstralen zijn op een dwarse doorsnede 3—4 cellen breed; zij bestaan uit cellen, die meestal breeder zijn dan

de bastparenchymcellen en hoe meer zij de schors naderen des te meer zich in tangentiale richting uitzetten, waardoor de mergstralen wigvormig van uiterlijk worden. Naar buiten gaan zij ongemerkt in het schorsparenchym over. Oudemans vond, dat zij op eene overlangsche of tangentiale doorsnede een twintigtal cellenlagen hoog konden worden en dat zij in het midden breeder zijn dan in de hoogte of in de lengte. De smallere of secundaire mergstralen zijn slechts één, of aan hunne buitenste grens, twee cellen breed, en in het laatste geval dus ook op smalle wiggen gelijkend.

Tusschen de gewone cellen der mergstralen in, die, wat kleur en inhoud betreft, met die van het schorsweefsel overeenstemmen, komen nu en dan ook enkele gestippelde of dunwandiger, ongestippelde steencellen voor, gevuld met kristalgruis.

Het bastparenchym, dat gevormd is uit kleinere cellen dan de hoofdmergstralen, heeft geen bijzondere eigenschappen. De aard en inhoud zijner elementen, komen met die van het schorsweefsel overeen. Alleen zijn de celwanden iets minder dik en de cellen zelve in loodrechte richting iets langer dan in de beide andere richtingen.

De zeefvaten zijn slechts te vinden in de jonge basten, in de nabijheid van den cambiumcylinder.

De bastvezels wisselen in lengte tusschen 0,8 en 1,25 mm., in breedte tusschen 0,03 en 0,25 mm. Over het geheel zijn zij spoelvormig, recht, aan beide polen spits (doch niet lang uitgerekt), glad, ongekleurd of stroogeel en van wandkanalen voorzien. Op de dwarse doorsnede zijn zij meest afgerond, vier- tot zeshoekig. Een inwendige ruimte is slechts bij de allerjongste bastvezels waar te nemen, doch men vindt, in den dikken wand, talrijke concentrische kringen, aan lagen behoorende, welke om de andere, uit moleculen met meer of minder water zijn opgebouwd. Het verschil in dikte op eene dwarse doorsnede moet hoofdzakelijk daaruit verklaard worden, dat die vezels niet overal op de zelfde hoogte getroffen worden. Doch daarbij komt, dat de eerst gevormde vezels doorgaans dunner zijn dan de volgende, zoodat die aan den omtrek der snede in uitgebreidheid bij de dieper gelegene achterstaan, terwijl het ook tot de eigenaardigheden van de plant behooren kan om, bij afwisseling, dikkere en dunnere vezels voort te brengen.

Zoogenaamde staafcellen liggen in den bast van sommige Cinchonen

tusschen de bastvezels verspreid. Men verstaat daaronder dikwandige, gestippelde cellen, welke, minder breed en van eene ruimere holte dan de vezels voorzien, op korte zuilen gelijken en niets spits, maar plat eindigen.

Bij oudere kinaboomen ontstaan ook in diepere lagen kurkplaten, wier randen zich naar buiten keeren. Dan worden gaandeweg stukken van de schors en later ook van den bast aan de stofwisseling onttrokken, en aan uitdroging, verweering en verkleuring prijs gegeven. In den regel blijven deze achtereenvolgens afgesneden stukken nog een geruimen tijd met elkander verbonden en vormen dan de korst (rhytidoma) van den boom.

De schors groeit niet meer aan en zoodra zij is afgestooten, bestaan alle volgende schilfers uit den bast. Korstvorming geschiedt alleen bij oude stammen of takken, bij dunne takken komt zij niet voor.

Van alle soorten, sedert de invoering van de kinacultuur op Java gekweekt, zijn er slechts twee overgebleven, welke thans nog gecultiveerd worden en wel de C. Ledgeriana Moens en de C. succirubra Pav.

De eerste soort levert de fabrieksbasten, nl.: die, waaruit de kininezouten worden bereid en de tweede de pharmaceutische basten.

Eerst in de laatste jaren is men zich nog gaan toeleggen op den kweek van C. robusta Trimen, vermoedelijk een hybride tusschen C. succirubra en C. officinalis, aangezien deze voor pharmaceutische doeleinden beter is dan de eigenlijke C. succirubra, omdat de bast, behalve aan kina-alcaloïden, ook zeer rijk is aan kinalooizuur.

Cinchona Ledgeriana Moens. Uit den handel in Amerikaansche basten is deze niet met zekerheid bekend. Volgens LEDGER zou de bast in Bolivia vrij zeldzaam zijn en daar rojo heeten.

De C. Ledgeriana is zonder twijfel nauw verwant met de C. calisaya van WEDDELL; het is zeer waarschijnlijk, dat de C. Ledgeriana de oorspronkelijke vorm der echte calisaya is.

MOENS houdt evenals SCHEFFER deze soort voor de echte C. calisaya, doch daar deze naam reeds voor eene andere soort gebruikt is, is haar door MOENS de naam van C. Ledgeriana gegeven.

Als bijzonder kenmerk is te noemen, dat de bast dik is en zeer rijk aan alcaloïden, in hoofdzaak aan kinine.

De boomkruin is kegelvormig of pyramidaal. De takken zijn gewoonlijk onder zeer scherpe hoeken met den stam verbonden. De oorspronkelijk ingevoerde boomen bloeiden op 1560—1625 M. boven de zee zeer laat, niet voor hun 7de jaar, enkele zelfs na hun 15de jaar.

Op meerdere hoogte bleven ze klein; op 1000 M. hoogte groeiden en bloeiden ze eerder.

De bladeren zijn langwerpig elliptisch en hebben gewoonlijk een spitse punt; van jonge takken zijn ze 255—285 mm. lang, 90—130 mm. breed, kort gesteeld, langwerpig elliptisch, met de grootste breedte in het midden en met 5—11 nerven. De scrobiculi aan de basis der nerven zijn aan het benedendeel van het blad weinig duidelijk, aan het bovendeel er van iets duidelijker te zien. Van de niet bloeiende takken zijn de bladeren langwerpig elliptisch, 70—150 mm. lang en 20—60 mm. breed; ook hier zijn de scrobiculi het duidelijkst aan de bovenzijde van het blad te zien. De bladeren aan de inflorescentie zijn 30—80 mm. lang en 10—30 mm. breed.

De bladsteel, die wel eens roodachtig gekleurd is, is bij groote bladeren 13—16 mm., bij de kleine 3—8 mm. lang.

De bloem is tamelijk lang gesteeld, 4 mm. lang; de kleur is geelachtig wit of roomkleurig; de bloem is riekend en bezit een zeer aangenamen geur. Het zijdelings knikkende van de bloem is een der voornaamste kenmerken van het geslacht.

De rijpe vruchten, welke iets behaard zijn, zijn kleiner dan die van C. calisaya; ze hebben stelen van 5—8 mm., zijn 8—12 mm. lang, 3—4 mm. breed en ei-lancetvormig. De zaden zijn 4—5 mm. lang 1—3 mm. breed en elliptisch langwerpig.

Moens onderscheidt twee variëteiten:

var.: *a.* cinchonidinifera en

var.: *b.* chinidinifera.

Type van alcaloïd-gehalte

kinine 7,5 %. Cinchonine 0,5 %, amorph alcaloïd 0,6 %.

Uitersten:

kinine 4—13 %, cinchonine 0—1,5 %, amorph alcaloïd 0,2—2 %.

var.: cinchonidinifera.

Uitersten:

kinine 4,5—11 %, cinchonidine 0,5—4 %, cinchonine 0,1—0,6 %, amorph alcaloïd 0,4—1,0 %.

var.: chinidinifera.

Uitersten:

kinine 4,6 %, kinidine 1—2,4 %, cinchonine 0,5—1,6 %, amorph alcaloïd 0,3—1,6 %.



Fig. 85. Cinchona succirubra, oud 30 jaar.

Kinamine bevat de Ledger bast in betrekkelijk groote kwantiteit.

Wortelbast.

Type van alcaloïd-gehalte:
kinine 5,5 %, cinchonidine 0,8 %, kinidine 0,5 %, cinchonine 1,5 %, amorph alcaloïd 1,5 %.

Uitersten:
kinine 4,8—8,3 %, cinchonidine 0,4—1 %, kinidine 0,1—0,8 %, cinchonine 0,8—2,3 %, amorph alcaloïd 0,6—1,9 %.

Vernieuwde bast, vroeger in den handel gebracht, bevatte:
kinine 7,5 %, cinchonidine 0,5 %, cinchonine 0,6 %, amorph alcaloïd 0,7 %.

C. succirubra Pav. De bladeren van C. succirubra hebben geene scrobiculi, zijn zuiver ovaal, met de grootste breedte in, of een weinig boven het midden. Zij zijn zeer groot; bladeren van een lengte van 460—520 mm. en een breedte van 370—390 mm. zijn niet zeldzaam.

De kleur van het blad helt meer over tot geelgroen en vooral is deze tint waar te nemen, zoodra er storingen zijn in de voeding van den boom, hetzij door langdurige regens, hetzij door onvoldoende bodembewerking.

De boomen hebben altijd fraaie rechte stammen, die zich zelden beneden eene hoogte van 4 à 6 Meter vertakken. De zijtakken breken gemakkelijk af.

De inflorescentie is 300—320 mm. lang. De kelk is weinig behaard en de kelktanden zijn groen of zeer licht rood of geelbruin. De bloemkroon is 15—21 mm. lang, waarvan de buis 9—14, de slippen 5—6 mm. De bloemknop is vrij sterk knodsvormig en gelijkt daardoor op dien van C. Josephiana, bij welke dit echter nog sterker voorkomt. De buis is vijfhoekig, in het midden wijder, aan beide uiteinden vernauwd, weinig behaard. De kleur is aan het onderste gedeelte der bloemkroonbuis groenachtig wit, het bovenste gedeelte en de onderzijde der slippen zijn licht rozerood, de bovenzijde der slippen wit met een rozeroode streep in het midden; in de keel is de buis karmijnrood. De geur der succirubrabloemen komt met die der calisaya overeen, doch is niet zoo sterk.

De vrucht is fleschvormig, 29—38 mm. lang, 7—8 en 4—5½ mm. breed, in onrijpen staat dikwijls licht behaard, rijp onbehaard, donker roodbruin, in verschen toestand zonder duidelijke ribben op de kleppen, die bij droging echter voor den dag komen. De kelkzoom is klein, opstaand, bekervormig, niet of weinig ingesnoerd.

Zaden zijn 7—10 mm. lang, 2—3 mm. breed, licht roestkleurig, de vliezige rand groot en zeer licht wit okerkleurig.

Type van alcaloïd-gehalte:
kinine 2,4 %, cinchonidine 1,5 %, kinidine 0,05 %, cinchonine 3,1 %, amorph alcaloïd 0,7 % en kinamine.

Uitersten:
kinine 1,46—4,29 %, cinchonidine 0,18—2,19 %, kinidine 0—0,65 %, cinchonine 1,90—4,85 %, amorph alcaloïd 0,38—2,16 %.

In 1862 werden van deze kinasoort 12 planten uit Bengalen ontvangen en op Java bij Nagrak, 12 paal ten Noorden van Bandoeng, op den Tangkoeban Prahoe uitgeplant.

C. robusta Trimen. In de Nilgiries vindt men een aantal boomen aangeplant, die men daar den naam geeft van C. lanosa, doch die van zeer verschillenden habitus zijn, nu eens gelijken op hybriden van C. officinalis met C. succirubra, dan weder meer naderen tot eene C. succirubra met meer dan gewoonlijk behaarde bladeren. De aandacht is op deze soort van planten gevestigd door MAC IVOR, die daarvan in 1872 basten zond aan DE VRIJ, welke bij onderzoek zich zeer rijk aan kinine toonden.

Het blad staat tusschen die van succirubra en officinalis in; nadert door den aangespitsten top meer tot de laatste soort, door het ontbreken der scrobiculi tot de eerste. De bloem komt ook met die van officinalis overeen, doch is wat lichter. De vrucht nadert tot die van C. succirubra, doch heeft ook in verschen toestand iets van het karakter der officinalisvrucht. De beharing is niet zoo buitengewoon om den naam lanosa te wettigen: ze is niet veel sterker, dan ze dikwijls bij variëteiten van C. succirubra gevonden wordt. Het alcaloïdgehalte van den bast staat ook tusschen dat der beide soorten in.

In 1880 zijn zij door MOENS van Britsch Sikkim naar Java overgebracht. Het best groeien zij op een hoogte van ± 6000 à 7000 Rl. voet boven de zee.

Type van alcaloïd-gehalte:
kinine 2—5 %, cinchonidine 4—5 %, kinidine 0—0,2 %, cinchonine 0,5—1 %, amorph alcaloïd 0,2—0,4 %.

Uitersten:
kinine 1—7 %, cinchonidine 2—8 %, kinidine 0—0,5 %, cinchonine 0,5—1,5 %, amorph alcaloïd 0,1—0,8 %.

C. officinalis Linn. De C. officinalis is ongetwijfeld de meest tengere soort. Zij ontwikkelt zich niet tot een zwaren, forschen boom met zware takken; integendeel blijven deze laatste meestal dun en afhangend.

De C. officinalis is een zeer karakteristieke kinasoort, zoowel door haar tengeren vorm als door haar fijn donkergroen, glanzend en roodgeaderd, meestal spits uitloopend blad. De bloemkroon is in den knop purper-zwart, nadat de bloem geopend is, licht of donker bloedrood. De kelk is groen, wit behaard en de kelktanden zijn bruin of bloedrood.

De vrucht is in verschen toestand donker kastanjebruin van kleur. Van alle kinasoorten heeft de C. officinalis het grootste, zwaarste zaad.

De Engelschen hebben haar te danken aan SPRUCE en CROSS, die in 1860/61 zaden en planten verzamelden in Ecuador. In 1865 werden op Java 4 kisten met officinalis-planten (destijds nog Condaminea genoemd) van Mac Ivor uit Madras ontvangen.

Type van alcaloïd-gehalte:
kinine 3,7 %, cinchonidine 1,2 %, kinidine 0,02 %, cinchonine 0,4 %, amorph alcaloïd 0,6 % en kinamine.

Uitersten:
kinine 1,75—7,50 %, cinchonidine 0—3,9 %, kinidine 0—0,3 %, cinchonine 0,1—0,7 %, amorph alcaloïd 0,1—1,6 %.

De C. officinalis groeit het best op een hoogte boven de zee van 2000 Meter. Van deze wordt de crown-bark ook de Loxa of Loja. bast gewonnen.

Verder werden op Java nog in den loop der tijden op kleine schaal gekweekt de:

C. caloptera. Miq. Het blad is groot, harder en ruwer dan dat van C. succirubra en C. micrantha en ligt, wat de kleur aangaat, tusschen deze beide in. Haar grootste aanplant zal ± 12000 stuks bedragen hebben.

C. micrantha. Ruiz. et Pavon. In habitus vrij wel met de C. succirubra overeenkomende; gene heeft echter bruin getinte bladeren en kleine witte bloemen. Zij schijnt in Peru thuis te behooren en leverde de bruine kinabasten.

C. lancifolia. Mutis. Door KARSTEN in 1854 verzameld in Nieuw Granada (Columbia). Zij schijnt in de hoogste bergstreken van Amerika voor te komen.

C. Pahudiana. How. Deze werd gewonnen van zaden, die HASSKARL opgaf te hebben ingezameld van C. ovata.

Sedert 1864 kwam zij voor de cultuur niet meer in aanmerking.

C. Hasskarliana. Miq. Deze soort staat tusschen de calisaya en de Pahudiana en gelijkt van verre beschouwd, meer op deze dan op gene. Feitelijk onderscheidt zij zich door glanziger en minder behaard blad, terwijl zij bovendien van scrobiculi voorzien is, die men bij Pahudiana mist.

C. calisaya. Wedd. De eerste kinaplant die op Java aankwam, was een ware calisaya te Parijs gekweekt uit zaad, dat WEDDEL in Amerika verzamelde. De tweede aanwinst van calisaya's is te danken aan HASSKARL's missie naar Amerika.

Valsche kina noemt men de basten, die geen kinine of nevenalcaloïden bevatten; zij zijn meestal afkomstig van aan Cinchona nauw verwante geslachten, als Cascarillo, Remya, Pimentelia.

De Cuprea-bast wordt gewonnen van een Remya (R. pedunculata Triana en R. Purdieana Wedd) en zou scheikundig gerekend moeten worden tot de echte Chinchonen, waarvan hij door anatomische structuur evenwel afwijkt. In 1881 heeft de Cuprea-bast een belangrijke rol in den handel gespeeld. In Zuid-Amerika onderscheidt men dan ook de kina's in Cascarillos finos (echte) en Cascarillos bobos (letterlijk vertaald: domme).

HOOFDSTUK II.

Cultuur van de Kina.

Keuze van Gronden.

In de voorstellingen, welke sommige reizigers, die Zuid-Amerika bezochten, gegeven hebben van het klimaat, dat voor den kinaboom noodig zou zijn, is veel overdrijving geweest.

Het is zaak in Java niet hooger te gaan dan 2000 Meter; de lessen in dit opzicht bij de cultuur opgedaan zijn niet in overeenstemming met de berichten van sommige reizigers, die beweerden, dat de kinaboomen zoo hoog groeiden, dat ze somtijds in hagel en sneeuw stonden.

Nachtvorsten kunnen soms ernorme schade aanrichten in de daaraan meest blootgestelde gedeelten der tuinen. Zijn de boomen flink door de vorst aangetast, dan is de bast geheel van het hout gescheurd en zit er zeer los aan. Het hout is dan bruin en de bladmassa zwart gekleurd. De bast zelf heeft eene zeer eigenaardig vezelachtige structuur gekregen en is hard en bros; snijdt men er in, dan hoort men een knarsend geluid.

Heeft Ledgeriana-bast van jonge boomen, tot poeder gebracht, eene licht grijze kleur, bevroren bast, aan deze bewerking onderworpen, ziet er donker bruin uit; evenals bast, welke bij droging te hoog verhit is. Met water behandeld, heeft men de dubbele hoeveelheid als in gewone omstandigheden noodig, om er eene dikke brij van te kunnen bereiden. Een zuur-waterig aftreksel is in gewone omstandigheden donker bruin, bij bevroren bast echter licht geel gekleurd. Dat de invloed van vorst op de samenstelling van den bast niet gering is, blijkt uit de navolgende analyses.

SAMENSTELLING.

No.	Kinine.	Cinchonidine.	Kinidine.	Cinchonine. Amorph Alcaloïd.	Totaal.	Zwavelzure Kinine.
1	3,09 %	0,56 %	0 %	0,38 %	4,12 %	3,60 %
2	4,00 „	2,01 „	0 „	2,25 „	8,26 „	5,38 „
3	4,49 „	0 „	0,02 „	1,90 „	6,41 „	6,04 „
4	0,97 „	0,70 „	0 „	1,17 „	2,84 „	1,30 „
5	1,96 „	0,79 „	0 „	1,21 „	3,96 „	2,63 „
6	1,50 „	1,20 „	0 „	1,19 „	3,89 „	2,01 „

No. 1. Analyse van bevroren bast.

„ 2. „ „ gedeeltelijk bevroren bast.

(Een dag na het bevriezen van den boom werd de bast geanalyseerd).

No. 3. Analyse van 30 enten 38 f, op 1½ jarigen leeftijd onderzocht.

No. 4. „ „ 50 bevroren enten.

(De bast werd niet direct na het bevriezen afgenomen, maar nog 3 maanden aan de boompjes gelaten, tot deze geheel afgestorven waren).

Uit deze analyses blijkt dus, dat er nog kinine en andere alcaloïden in den geheel bevroren bast voorkomen. Bij de analyses 1 en 2 is het totaal alcaloïd in zijn geheel teruggegaan van 8,26 % tot 4,12 % dus tot de helft. Het kinine-gehalte is met 1 % verminderd, terwijl de cinchonidine is teruggegaan van 2,01 % tot 0,65 %; de cinchonine met het amorphe alcaloïd vertoont dien teruggang in de grootste mate nl. van 2,25 % tot 0,38 %. Bij de analyses 3 en 4 is het kininegehalte achteruit gegaan met 3½ %; maar zeer merkwaardig is de toename van het cinchonidine-gehalte.

De hoogte boven de zee, waarop in den Indischen archipel met het meeste voordeel kina geplant kan worden, is van 1250—2000 Meter.

Deze grens betreft uitsluitend den aanplant van C. Ledgeriana en het is niet gewenscht beneden of boven die hoogte te gaan.

Wordt de Ledgeriana lager geplant dan 1250 Meter, dan laat in de eerste jaren wel is waar de groeikracht niets te wenschen over, ja zelfs is deze sneller dan op een hoogte van gemiddeld 1600 Meter, doch hier staat tegenover, dat op ± 8 à 10 jarigen leeftijd en somtijds reeds eerder, de aanplant ziek wordt en vele boomen afsterven, zoodat

van een regelmatigen aanplant geen sprake meer is; terwijl een Ledgerzaailingen-plantsoen, op daarvoor geschikt terrein aangelegd, op een hoogte van 1600 à 2000 meter op 15 à 20-jarigen leeftijd nog een vrij regelmatig gesloten aanplant kan vormen.

Ook is het niet aan te raden hooger te gaan dan 2000 meter, omdat, zooals op de Gouvernements onderneming Kawah-Tjiwidei, gelegen op 1950 meter, is gebleken, de groei van den Ledger daar zeer langzaam is.

De officinalis, thans niet meer aangeplant, groeit op een hoogte van 2000 à 2500 meter het best, daarentegen is de wasdom van de C. succirubra op 2000 meter uiterst langzaam.

Het best gedijt op deze hoogte de C. robusta, vermoedelijk een hybride van C. officinalis en C. succirubra.

Bij de keuze van localiteiten dient ook gelet te worden op de heerschende winden. Zoo kunnen de Noord- en Zuid-Westen winden, die zich in den regenmoesson dikwijls tot den graad van stormen verheffen, zeer veel schade aanrichten. Terreinen, welke aan dien wind zijn blootgesteld, zijn voor de cultuur van kina even weinig geschikt als voor die van koffie.

Daar de voor kina geschikte klimaten slechts in het gebergte gevonden worden, kan gewoonlijk over geen andere dan hellende terreinen worden beschikt. Aan hellende terreinen, mits niet al te steil, wordt de voorkeur gegeven boven vlakke, omdat bij laatstgenoemde de kans van vorst veel grooter is en er meer dan bij een hellend terrein, een slecht water doorlatende ondergrond wordt gevonden; komen de wortels in die koude natte laag, dan sterven de kinaboomen spoedig af.

Van draineeren van die gronden kan geen sprake zijn, omdat dit in den regel te kostbaar is.

De aard van den bodem en zijne chemische samenstelling en meer nog zijn physische gesteldheid zijn zeer belangrijke factoren voor den groei van de kinaboomen.

Is de ondergrond doorlatend, dan voldoen gronden, welke met oorspronkelijke wouden bedekt waren, het best. Toch dient men voorzichtig te zijn en er bij de keuze op te letten, dat niet een enkele boomsoort zoo sterk vertegenwoordigd is, dat ze bijna het geheele terrein inneemt. Zulks wijst op een bijzonderen toestand van den grond, zegt dat deze iets buitengewoons heeft, dat slechts door enkele planten

verdragen wordt, en niet veroorlooft, dat alle op die aarde neervallende zaden na hunne ontkieming tot ontwikkeling komen. Slechts eene soort, of eenige weinige soorten, die zich in die speciale voorwaarden thuis gevoelden, konden daarbij het leven behouden.

Als voorbeeld haalt Moens het volgende aan.

Aan een zijner vrienden waren op den Gedeh boschgronden in erfpacht afgestaan en deze beloofden van uitstekende geaardheid te zijn, omdat daarop eene zeer welige vegetatie gevonden werd. Maar te laat werd bemerkt, dat het opgaande bosch hoofdzakelijk uit slechts ééne boomsoort, de Weinmannia Blumei (ki-ringit), bestond en dat overal op ongeveer 3 decimeters onder de oppervlakte water voorkwam, dat den groei van kina en koffie te eenenmale belette. De Weinmannia scheen daarvan geen letsel te ondervinden; de boompjes van andere soorten echter waren afgestorven, zoodra hunne wortels door het water bedekt werden, en zoo bleef er ten laatste niets over dan een bosch van ki-ringit met een weligen groei van kreupelhout en struikgewassen.

Een ander voorbeeld is dat van Tjibodas, gelegen op den Gedeh op een hoogte van 1429 meter, waar door Teysmann de eerste kina-zaailingen waren geplant.

Dit terrein, met woudboomen begroeid, in hoofdzaak Rasamala (Liquidambar Altingiana Bl.), werd later door Junghuhn afgekeurd, omdat de bodem minder geschikt was, daar, onder eene 1 à 2 Rl. voet dikke laag vruchtbare aarde, eene z.g. tjadaslaag gevonden werd, een bruinachtig geel of wit conglomeraat van 10 tot 30 centimeter dikte, bestaande uit zand en kleine steentjes van trachitischen oorsprong, door kraterslijk tot een geheel verbonden.

Daarentegen voldoen velden met Lantana camara L. begroeid, die gemeenlijk vroeger reeds in cultuur geweest zijn (in de hoogere streken dikwijls voor koffie) en verlaten werden nadat het eerste plantsoen te gronde was gegaan, goed.

Langzamerhand herstellen zich zulke gronden, die door een roekeloos bedrijf van landbouw van hunne bovenste kruin beroofd zijn geworden, vooral onder een dicht dak van Lantana. De grond wordt tegen de zonnestralen beschut, de in massa afvallende bladeren vergaan langzamerhand en voeren weder goede bestanddeelen aan den bodem toe, tevens zijn physischen toestand verbeterende.

Toch is het verschil in groei en alcaloïdgehalte van de boomen van plantsoenen op dergelijke gronden in vergelijking met die op versche boschgronden aangelegd zijn, duidelijk merkbaar.

Hoe groot de invloed der physische en chemische geaardheid van de bouwkruin op het alcaloïdgehalte is, toonen de navolgende onderzoekingen duidelijk aan.

Het onderzoek betrof een op het oog zeer fraai staanden en regelmatig gesloten kina-aanplant, uitsluitend van afstammelingen (nl.: door stekken, waarvan men dus met zekerheid zou kunnen verwachten, dat de daaruit gekweekte planten van hetzelfde gehalte als de moederboom zouden zijn) van een moederboom (zie analyse No. 1 en No. 2), welke op 5-jarigen leeftijd een gehalte had van 10,50 % (analyse Dr. HESSE) en 11,63 % (analyse laboratorium MOENS, VAN DER SLEEN en HEKMEIJER te Haarlem) zwavelzure kinine in den luchtdrogen stambast.

Slechts hier en daar had de aanplant een gele tint en was de ontwikkeling der boomen in vergelijking met andere gedeelten van den aanplant van denzelfden leeftijd met groen blad werkelijk slecht te noemen.

Dat die invloed niet gering is, kan blijken uit de groote afwijking in alcaloïdgehalte, welke van 2,50 % tot 3,20 % beliep.

Gronden, welke reeds meermalen voor kinacultuur gediend hebben, kunnen, wanneer zij van zeer goede hoedanigheid zijn, en wanneer tegen afspoeling de noodige voorzorgen genomen werden, zooals op de Gouvernements kina-onderneming is gebleken, tot 3 à 4 maal toe met hetzelfde gewas beplant worden.

Meestal gaat echter de productie daarbij achteruit, doch met bemesting kan de toestand weder verbeterd worden.

Een goed voorbeeld levert hiervan een plantsoen te Tjibeureum (Gouvernements kina-onderneming). In vroegere jaren werd hierop eerst geplant de C. calisaya Schuhkraft, daarna Ledgeriana-zaailingen; bij een derde beplanting met Ledgeriana-enten op hybriden-onderstam slaagden bijna alle en gaven een mooi plantsoen.

Een tweede voorbeeld geeft een plantsoen te Rioeng-Goenoeng (Gouvernements kina-onderneming). Oorspronkelijk een verlaten koffietuin, werden deze gronden met tweede gewassen (tabak, maïs, enz.) beplant; daarna bij de Gouvernements kina-onderneming getrokken, werden ze met C. succirubra beplant. Toen deze plantsoenen ± 25 jaar oud waren, werden ze gerooid en beplant met hybride zaailingen.

No.	KINASOORT.	SAMENSTELLING. Kinine.	Cinchonidine.	Kinidine.	Cinch. + am. alc.	Totaal.	Zwavelzure Kinine.	AANMERKINGEN.
1	Hybride Moederboom	—	—	—	—	—	10.50	Analyse Dr. Hesse.
2	Idem 2e analyse . .	—	—	—	—	—	11.63	„ lab. Haarlem.
3	Stekken	6.27	1.12	—	2.41	9.80	7.74	Monster bast $^1/_4$ M. b/d grond v. 300 forsch ontwikkelde boomen m. groen blad.
4	„	6.50	0.94	—	1.72	9.16	7.94	„ „ 1 „ „ „ „ 300 „ „ „ „ „ „
5	„	5.03	0.76	—	1.83	7.62	6.05	„ „ $^1/_4$ „ „ „ „ 300 slecht „ „ „ geel „
6	„	4.51	0.67	—	1.42	6.60	5.38	„ „ 1 „ „ „ „ 300 „ „ „ „ „ „
7	„	4.53	0.66	—	1.60	6.79	5.35	„ „ $^1/_4$ „ „ „ „ 300 zeer slecht „ „ „ „ „
8	„	3.85	0.58	—	0.77	5.20	4.57	„ „ 1 „ „ „ „ 300 „ „ „ „ „ „
9	„	5.90	1.20	—	2.71	9.81	7.00	„ „ $^1/_4$ „ „ „ „ 300 forsch „ „ „ groen „
10	„	6.39	1.10	—	2.01	9.50	7.60	„ „ 1 „ „ „ „ 300 „ „ „ „ „ „
11	„	4.51	0.93	—	1.58	7.02	5.31	„ „ $^1/_4$ „ „ „ „ 300 slecht „ „ „ geel „
12	„	4.03	0.85	—	1.79	6.67	4.77	„ „ 1 „ „ „ „ 300 „ „ „ „ „ „
13	„	5.93	0.93	—	2.39	9.25	7.20	„ „ $^1/_4$ „ „ „ „ 300 forsch „ „ „ groen „
14	„	6.24	0.88	—	2.06	9.18	7.53	„ „ 1 „ „ „ „ 300 „ „ „ „ „ „
15	„	4.68	0.62	—	1.60	6.90	5.65	„ „ $^1/_4$ „ „ „ „ 300 slecht „ „ „ geel „
16	„	4.30	0.48	—	1.38	6.16	5.18	„ „ 1 „ „ „ „ 300 „ „ „ „ „ „
17	„	4.58	1.19	—	2.21	7.98	5.35	„ „ $^1/_4$ „ „ „ „ 300 forsch „ „ „ groen „
18	„	4.80	0.95	—	1.57	7.32	5.58	„ „ 1 „ „ „ „ 300 „ „ „ „ „ „
19	„	4.03	1.11	—	2.13	7.27	4.74	„ „ $^1/_4$ „ „ „ „ 300 slecht „ „ „ geel „
20	„	3.93	0.63	—	1.31	5.87	4.50	„ „ 1 „ „ „ „ 300 „ „ „ „ „ „
21	Ledger No. 94 . .	4.26	0.39	—	0.98	5.63	—	„ „ $^1/_2$ „ „ „ boomen staan op minderwaardigen grond.
22	Ent. idem	5.33	0.38	—	0.79	6.50	—	„ „ $^1/_2$ „ „ „ „ „ „ „ „
23	Ent. idem	5.35	0.43	—	0.82	6.60	—	„ „ $^1/_2$ „ „ „ „ „ „ „ „
24	Ent. idem	7.60	1.30	—	0.61	9.51	—	„ „ $^1/_2$ „ „ „ „ „ „ betere „
25	Moederboom No. 94	12.31	—	—	1.19	13.50	—	Analyse moederboom.

De analyses sub No. 21– No. 25 hebben betrekking op ententuinen te Tirtasari, waarvan de boomen alle even oud waren, aangelegd op een smallen bergrug, waar de bouwkruin niet tot de beste behoorde en op enkele plaatsen zelfs tot de minder goede kon gerekend worden; dat was ook te zien aan de soorten van het gewoonlijk daar opschietende onkruid.

Aan de boomen, welke op laatstbedoelde plekken voorkwamen, was niets abnormaals waar te nemen; alleen hadden de bladeren een lichter tint en waren de boomen iets minder forsch ontwikkeld.

Wil men echter dergelijke gronden opnieuw beplanten, dan is het een eerste vereischte, dat men zoo dicht mogelijk plant om den bodem spoedig beschaduwd te krijgen, wijl dan de bouwkruin beschermd wordt tegen de sterke inwerking van de zonnestralen.

Zoo mogelijk dient men bij de keuze van gronden er op te letten, dat het terrein uit lange breede uitloopers van het gebergte bestaat en er geen, of zoo weinig mogelijk smalle bergruggen (neuzen) voorkomen. Van deze laatste is de grond minderwaardig.

Ook is het van belang, dat men bij het kiezen van gronden er op let, of daarop een voldoende hoeveelheid water uit bronnen of rivieren kan gebracht worden. Men heeft dit noodig voor de woningen van het personeel, maar vooral ook voor de kweekerijen.

Ontginning van den Boschgrond.

Bij zijn aankomst op Java vond Hasskarl, dat er reeds een begin was gemaakt met het aanleggen van tuinen. Daartoe had Teysmann in November 1854 een oppervlakte boschgrond opengekapt en van alle groote woudboomen ontdaan, zoodat de jonge planten, daar uitgeplant, terstond zonder eenige beschutting aan het volle zonlicht zouden worden blootgesteld.

Hasskarl had hiertegen bezwaar, wijl het in het moederland der kinaboomen bekend was, dat ze zonder schaduw niet willen groeien, althans niet tot boomen opschieten. Hij plantte daarop dadap-stekken (Erythrina spec.), die ook in de koffietuinen als schaduwboomen werden gebezigd.

Junghuhn, die in Juli 1856 de leiding van de cultuur van Hasskarl overnam, was niet alleen dezelfde meening toegedaan, maar paste het systeem met nog grootere gestrengheid toe en liet alle woudboomen staan met uitzondering van de reeds afgestorven, vermolmde of scheefgegroeide, die dreigden om te vallen.

Toen de Vrij in 1863 naar Europa terugkeerde, na gedurende 8 jaren de kinacultuur op Java van nabij te hebben waargenomen, bezocht hij ook de Britsch-Indische tuinen te Ootacamund. Hij werd daar getroffen door het frissche, krachtige voorkomen der in het volle licht groeiende planten, dat zoo gunstig afstak bij het zwakke, ziekelijke uiterlijk der Javaansche planten. Na Junghuhn's dood, 14 April 1864,



Fig. 80. Bosch, waarvan het kleine hout gekapt is.

kwam de leiding van de cultuur in handen van VAN GORKOM. Deze veranderde van systeem, liet in den aanvang alleen nog enkele bijzonder groote boomen staan, doch de ondervinding leerde langzamerhand, dat ook dit niet goed was en dat alles, volmaakt alles, moet gekapt worden, indien men een goed, regelmatig plantsoen wil tot stand brengen.

Met de ontginning wordt tegen het einde van den regenmoesson een aanvang gemaakt. Vroeger werden de takken en de kleine stammen om de groote stammen verzameld en in den drogen tijd in brand



Fig. 87. Gekapt bosch.

gestoken. Tegenwoordig wordt echter bij de Gouvernements onderneming alleen op de wegen gebrand, omdat gebleken is, dat op plaatsen, waar gebrand is, de bodem door de groote hoeveelheid asch, die zich daar ophoopt, voor jaren lang onvruchtbaar wordt. De ontginning geschiedt nu aldus:

Eer met het vellen van de boomen begonnen wordt, kapt men het struikgewas. De jonge, zeer dunne boomen worden tegelijkertijd

opgeruimd. Alle groote boomen worden daarna geveld, d. i. op een hoogte van 1 à 2 meter boven den grond afgekapt. De stompen laat men staan, daar het uitgraven te moeilijk en te kostbaar zou zijn. Is men met deze werkzaamheden gereed, dat wordt overgegaan tot het aanleggen van de wegen, waarvan de richting in deze hellende gronden met zorg gekozen moet worden om het al te steile klimmen te vermijden. Als regel geldt, dat ze over het algemeen geene grootere helling dienen te hebben dan 5 graden of ongeveer 1 op 12.



Fig. 88. Het op de wegen branden van het korte hout. Groote stammen in de richting der helling.

De wegen moeten niet te smal zijn; daarom worden de groote wegen ongeveer $2^1/_2$ meter, de kleinere $1^1/_2$ meter breed gemaakt. Zijn de wegen gereed, dan wordt het kleine hout daarop in niet al te groote stapels verbrand. De stammen der grootere boomen worden in kleinere stukken gezaagd en niet op hoopen, maar hier en daar verspreid in de richting van de helling gelegd.

Blijven de stammen liggen, dan verrotten ze langzamerhand, sommige minderwaardige houtsoorten reeds vrij spoedig, en worden daarbij tot een bron van nuttige stoffen, van mest, die aan het plantsoen ten goede komen.

De minerale bestanddeelen, die bij verbranding plotseling in zoo groote massa en in ongeschikten vorm op den bouwgrond komen, en dan meer als vergif dan als voedend element werken, komen bij verrotting ook vrij, maar nu langzamerhand en in voldoende kwantiteiten.

Weliswaar is een dergelijke ontginning kostbaarder dan de vroeger gevolgde, maar de voordeelen, die men daarmede op den duur behaalt, zijn niet weg te cijferen, daar men op deze wijze een veel regelmatiger aanplant krijgt en geen gevaar loopt, dat lastig en schadelijk onkruid, als alang-alang, op de brandplekken spoedig opschiet.

Wijl men in de bergstreken bijna altijd met hellend terrein te doen heeft, is de aanleg van terrassen noodzakelijk, waarvan de beschrijving hieronder volgt.

Terrasseeren.

Het aanleggen van terrassen of het verdeelen van het hellende terrein in waterpasse vlakken heeft vooral ten doel te voorkomen, dat bij zware regens de bovenste laag teelaarde wegspoelt, waardoor, al zijn de gronden oorspronkelijk ook nog zoo uitmuntend, eindelijk niets overblijft dan een stugge, onvruchtbare ondergrond, die, onverweerd en arm aan humus als hij is, als bouwgrond ongeschikt is en dit jarenlang blijft. Op een hellend terrein, dat niet in terrassen verdeeld is, is men huiverig de zoo noodige diepe grondbewerking uit te voeren, omdat bij omwoeling van den grond, het verlies aan het beste gedeelte van de bouwkruin zooveel te grooter zal zijn, indien daarop spoedig een hevige regenbui volgt.

Nog uit een ander oogpunt is de terrasgewijze aanleg voordeelig. Ofschoon de beplantbare oppervlakte dezelfde blijft, wordt de oppervlakte, die met lucht in aanraking gebracht wordt, aanmerkelijk grooter.

Ook wordt het waterniveau er door verlaagd, daar de bij de inkapping blootgestelde ondergrond, die soms het water niet, of moeilijk doorliet, door de verweering, nu hij met lucht in aanraking

komt, voor water doorlatend wordt. In de kinatuinen is het gebeurd, dat een bron, die in het laagste gedeelte van een ravijn te voorschijn kwam, geheel verdween, nadat het ravijn geterrasseerd was.

Echter heeft het terrasseeren ook tegenstanders en deze beweren er daarom tegen te zijn, omdat bij den aanleg van terrassen de beste bovengrond naar den voorkant van het terras wordt getrokken en dus een deel der planten in den onvruchtbaren ondergrond komt te staan. Dit is volkomen juist, doch dit bezwaar kan ondervangen worden, wanneer de wijze van grondbewerking in toepassing wordt gebracht,



Fig. 89. Aanleg van terrassen op nieuwe ontginning.

zooals deze bij de Gouvernements-onderneming geschiedt en reeds door vele particuliere ondernemingen wordt nagevolgd.

Sommige der tegenstanders graven, teneinde afspoeling te voorkomen, dwars op de helling doorloopende geulen van ongeveer $1^{1}/_{2}$—3 decimeter diepte met een helling van 1 op 15, dicht bij elkander in sterk hellend terrein en op grooteren afstand op vlakker land of waar de grond het water beter absorbeert. Deze geulen zijn echter onvoldoende om de afspoeling te voorkomen; bij droog weder brokkelen

hunne kanten af en de eerste de beste regen spoelt al die losse aarde weg, daar de stroom in deze doorloopende goten zeer snel wordt. Anderen graven vangkuilen of greppels, die echter niet onderling mogen correspondeeren, anders vormen zij een waterleiding. Deze vangkuilen worden van tijd tot tijd uitgediept en de aarde verspreid.

Het is niet mogelijk in bergterrein de terrassen alle even breed te maken. De breedte wordt gewijzigd naar gelang van de helling, doch als regel geldt, dat de inkappingen niet grooter gemaakt worden dan hoogst noodig is, niet alleen om een onnoodige verhooging van arbeidsloonen te vermijden, maar ook om aan den achterrand der terrassen, den ondergrond niet te diep bloot te leggen, omdat die, in den eersten tijd althans, voor de beplanting minder geschikt is.

Voor één zaak moet echter bij den aanleg van terrassen worden gewaarschuwd en wel deze, dat ze volkomen waterpas zijn, anders stroomt het water naar de lagere gedeelten van het terras. Beter geen terrassen, dan zulke, welke slecht zijn aangelegd.

Is het terrein geterrasseerd en is bepaald op welken afstand men planten wil, dan worden de plaatsen aangewezen waar de gaten, plantkuilen, moeten gegraven worden, en bij iedere dezer plaatsen een merkteeken (adjir), gewoonlijk een dun, $^1/_2$ meter lang stokje, gestoken. Men houdt zich daarbij niet precies aan den bepaalden afstand, maar wijzigt dezen eenigszins, naar gelang van de noodzakelijkheid, aangezien de stompen en overgebleven stammen der woudboomen en ook de ongelijke breedten der terrassen eene volkomen regelmaat beletten.

Evenals bij het terrasseeren heerscht er ook verschil van meening omtrent de noodzakelijkheid van het maken van plantkuilen

De tegenstanders beweren, dat gedurende het eerste jaar de planten er goed in groeien, doch dan beginnen te kwijnen en dat men, het boompje uitgravende, vindt dat de wortels overal de wanden van den plantkuil met een dicht netwerk bedekken, zonder daarin door te dringen. Of men beschuldigt de plantkuilen er van het regenwater te absorbeeren en het dan in hunne ruimte terug te houden, zoodat dan de wortels in eene te vochtige laag komen te staan, die oorzaak wordt van den dood van het jonge boompje.

Het is niet altijd noodig voor het planten eerst plantkuilen te maken, wijl er versche boschgronden zijn, waar het overbodig is, omdat de grond tot ettelijke decimeters diepte van uitmuntende geaardheid,

los en goed gemengd is. Het maken van plantkuilen in zulke gronden is dan wel niet schadelijk, maar kan als onnoodig werk worden beschouwd.

Is de ondergrond minder goed, dan is het maken van plantgaten ongetwijfeld noodig, die in den regel een breedte, diepte en lengte van 0,60 meter krijgen. Zij worden, zoo de werkkrachten het toelaten, in den drogen moesson gegraven en in October weder gevuld. Men geeft er de voorkeur aan ze eenige maanden open te laten liggen, om de lucht meer gelegenheid te geven in den bodem te dringen en een verweeringsproces in te leiden, dat vooral noodzakelijk is, waar de grond laagjes tjadas bevat.

Plantwijdte.

Omtrent den afstand, waarop de kinaboomen van elkaar geplant behooren te worden, heeft steeds veel verschil van meening bestaan.

Junghuhn plantte zijne kinaboomen in de oorspronkelijke wouden langs de wegen op een onderlingen afstand van 25 Rl. voet.

Mac Ivor plantte in het eerst C. succirubra en C. micrantha op 10 voet, C. officinalis op 10 voet, later op 6 × 6 voet.

Tegenwoordig worden meestal de C. Ledgeriana-zaailingen op 3 × 3 Rl. voet geplant, sommigen nemen den afstand 4 × 4 voet, doch eerstgenoemde afstand is te prefereeren, omdat hieraan het voordeel is verbonden, dat de grond spoediger beschaduwd wordt, dat het onkruid, in hoofdzaak Gramineën, vooral bij eene tweede en derde beplanting, daaronder niet meer kan leven en het onderhoud van de tuinen zooveel gemakkelijker en goedkooper wordt.

De C. succirubra en C. robusta kan men op 4 × 4 voet planten, omdat van deze soort de bladeren groot zijn en dus de grond eerder beschaduwd wordt dan door die van C. Ledgeriana.

Dat een nauw plantverband het ontwikkelen van de zijtakken in den weg zou staan, zooals wel eens beweerd wordt, is geheel onjuist, zooals op de Gouvernements Kina-onderneming gebleken is, waar de boomen in tuinen, aangelegd op 3 × 3 voet, op denzelfden leeftijd even zwaar vertakt zijn als in tuinen, waarin men zelfs op den dubbelen afstand plant. De kwestie ligt geheel in de latere behandeling van de plantsoenen.

Een tweede bezwaar, dat tegen een dichte beplanting geopperd wordt, is de vrees, dat te jonge planten ontgraven moeten worden,

wanneer zij de andere gaan hinderen en deze dus nog weinig product zouden opleveren.

Dit bezwaar wordt opgeheven, indien deze onderdrukte planten op een halven voet boven den grond worden omgekapt, en deze stompen als inboetmateriaal in jonge tuinen worden gebruikt. Zij voldoen hiervoor zeer goed en deze op stomp gekapte planten groeien zelfs spoediger door dan nieuw ingeboete planten uit de kweekerijen. Vooral bij enten is dit het geval.

In vroeger jaren werden de Ledger-enten op succirubra-onderstam wijder geplant dan de zaailingen, zelfs op een afstand van 5 × 5



Fig. 90. Entenplantsoen $1^1/_2$ jaar oud.

voet, omdat enten zelfs van het begin af de eigenschap hebben flink uit te stoelen, zoodat zij de bouwkruin eerder beschaduwen dan Ledger-zaailingen. Tegenwoordig worden echter de enten insgelijks op 3 × 3 voet geplant. Een dergelijke aanplant, op betrekkelijk goeden grond, is in twee jaar reeds gesloten, doch ook van dezen kunnen de onderdrukte planten op stomp worden gekapt en als inboetmateriaal worden gebruikt, terwijl de jeugdige stammetjes evenals bij de zaailingen geoogst kunnen worden en nog waardevol product opleveren.

Het bezwaar, dat men bij een dichte beplanting een groot aantal planten per bouw noodig heeft, is hiermede tegelijk opgeheven.

Behalve het voordeel, dat de bodem bij een dichte beplanting spoedig beschaduwd is, zoodat de onderhoudskosten al spoedig tot een minimum worden beperkt, is er nog een groot voordeel aan een dichte beplanting verbonden en wel het volgende.

Omtrent het tot heden nog onopgeloste Helopeltis-vraagstuk heeft de ondervinding geleerd, dat, zoodra de aanplant gesloten is, zoodat



Fig. 91. Ledger M. R. G. te Rioeng-Goenoeng 6 jaar oud, 4 jaren lang door Helopeltis aangetast.

de zonnestralen niet meer tot den bodem doordringen, het insect vanzelf verdwijnt.

Ook de door sommigen geopperde meening, dat door een dichte beplanting op den duur een plantsoen minder product zou opleveren, heeft zich tot dusverre nog niet bewaarheid, terwijl het zich laat aanzien, dat juist de tuinen, beplant op een geringen afstand, nl. 3 × 3 voet, het meeste product zullen blijven opleveren.

De op de Gouvernements-Kina-onderneming genomen proeven omtrent de vraag, welke de geschiktste plantwijdte is op 5000 à 6000 voet boven de zee, om, bij een minimum van onderhoudskosten, het hoogst mogelijke rendement te krijgen, hebben tot nu toe bewezen, dat de aanplant aangelegd op 3 × 3 voet het meeste product geeft.

Zoo leverde:

De aanplant van 1904 3 × 3 voet geplant:

In	1907	per bouw	225	K.G.	bast	à 7,63	%	17,16	K.G.	kininesulfaat.
„	1908	„ „	250	„	„	„ 7,60	„	19,00	„	„
„	1909	„ „	650	„	„	„ 8,59	„	55,83	„	„
„	1910	„ „	635	„	„	„ 8,07	„	51,24	„	„
„	1911	„ „	700	„	„	„ 8,13	„	58,17	„	„
„	1912	„ „	745	„	„	„ 7,37	„	54,90	„	„
„	1913	„ „	1190	„	„	„ 7,43	„	88,41	„	„
		Totaal in 7 jaar . . .						344,71	K.G.	kininesulfaat.

De aanplant van 1904 3 × 4 voet geplant:

In	1907	per bouw	165	K.G.	bast	à 7,63	%	12,58	K.G.	kininesulfaat.
„	1908	„ „	185	„	„	„ 7,60	„	14,06	„	„
„	1909	„ „	415	„	„	„ 8,59	„	35,64	„	„
„	1910	„ „	445	„	„	„ 8,07	„	35,91	„	„
„	1911	„ „	500	„	„	„ 8,13	„	40,65	„	„
„	1912	„ „	555	„	„	„ 7,37	„	40,90	„	„
„	1913	„ „	926	„	„	„ 7,43	„	68,80	„	„
		Totaal in 7 jaar . . .						248,54	K.G.	kininesulfaat.

Daarentegen leverde de aanplant van 1904 4 × 4 voet geplant:

In	1907	per bouw	80	K.G.	bast	à 7,63	%	6,10	K.G.	kininesulfaat.
„	1908	„ „	135	„	„	„ 7,60	„	10,26	„	„
„	1909	„ „	335	„	„	„ 8,59	„	28,77	„	„
„	1910	„ „	355	„	„	„ 8,07	„	28,64	„	„
„	1911	„ „	380	„	„	„ 8,13	„	30,89	„	„
„	1912	„ „	435	„	„	„ 7,37	„	32,05	„	„
„	1913	„ „	875	„	„	„ 7,43	„	65,01	„	„
		Totaal in 7 jaar . . .						201,72	K.G.	kininesulfaat.

Kweeking van Kina.

Werd in de eerste jaren bij het kweeken van kina gebruik gemaakt van kweekhuizen, zoowel voor het ontkiemen van het zaad als in latere jaren voor het maken van stekken en enten, de omstandigheden hebben hierin wijziging gebracht, zoodat thans kweekhuizen geheel overbodig zijn. Zoowel het ontkiemen van het zaad als het enten geschiedt thans in de buitenlucht.

Kweeken uit zaad. De zaden van het geslacht Cinchona zijn samengedrukt plat, met een langwerpigen kern, die geheel omgeven is met een vliezigen vleugel, waarvan de rand getand is.

De zaden verschillen in grootte en vorm voor de verschillende soorten.

Zoo zijn b.v. die van C. officinalis 4—7 m.m. lang en 2—3 m.m. breed, van C. Ledgeriana 4½ m.m. lang en 1 m m. breed, van C. succirubra 7—10 m.m. lang en 2—3 m.m. breed.

Een kilogram officinalis zaad bevat ongeveer 1.400.000 zaden, terwijl in dezelfde gewichtshoeveelheid 9.000.000 succirubra- en 3.500.000 Ledgeriana-zaden geteld worden.

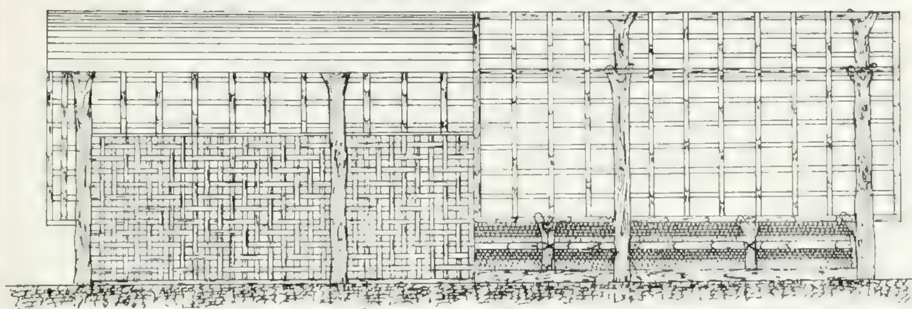
De C. succirubra en in nog meerdere mate de C. officinalis bloeien het geheele jaar door, terwijl dit met de C. Ledgeriana niet het geval is.

Als regel kan worden aangenomen, dat minderwaardige soorten op jeugdigen leeftijd reeds bloeiden. Een goede Ledger doet dit eerst op lateren leeftijd, soms zelfs eerst na 20 jaar.

De bloemen van een kinabloemtros ontwikkelen zich geleidelijk, zoodat de eerste en de laatste vrucht van een tros allicht een paar weken in leeftijd verschillen. De vruchten zijn dus niet tegelijk rijp; terwijl sommige reeds opengesprongen zijn en haar zaad uitstorten, zijn andere nog groen en onrijp.

Bij den zaadoogst wordt de geheele tros afgesneden, zoodra eenige der vruchten openspringen. Daarna laat men ze narijpen door ze niet in de zon, maar onder een afdak in den wind te leggen. Het onrijpe zaad wordt dan later van het rijpe gescheiden.

Kinazaden kunnen vrij lang bewaard worden, soms maanden lang, zonder dat ze hun kiemkracht verliezen. Zij moeten daartoe



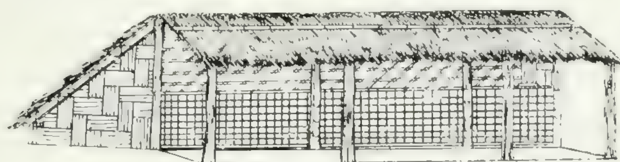




Fig. 92. Kweekbedden voor kinazaad.

volkomen rijp zijn, in den wind gedroogd, goed gereinigd van alle aanhangende deelen van vruchtdoos en zaaddrager worden en daarna in goed sluitende stopflesschen in het donker worden opgeborgen.

Het eerste Ledger-zaad, uit Amerika ontvangen, was 6 à 7 maanden oud en kiemde toch nog voor een goed deel. Het zaad ontkiemt echter te beter, naar mate het spoediger na het oogsten wordt uitgezaaid.

De voorzorgen, die in de eerste jaren van de cultuur bij het uitzaaien genomen werden, zijn thans overbodig gebleken. Thans heeft het uitzaaien plaats in de open lucht op overdekte bedden.

De bedden hebben een breedte van 0,8 meter en worden met atap bedekt. Langs de bedden legt men stukken hout, dunne stammen van kina- of andere boomen, tusschen in den grond geslagen kleine houten paaltjes om ze vast te houden. De grond wordt uit het bed genomen ter diepte van 1 à $1^1/_3$ Rl. voet. De uitgegraven aarde wordt dan toebereid, d.w.z. al wat voor de zaden schadelijk kan worden, insectenlarven, rottend hout, enz. wordt verwijderd; daarna wordt ze weder op de plaats teruggebracht, nadat vooraf de onderlaag goed is omgepatjoeld. Is de aarde teruggebracht, dan wordt ze gelijk getrokken en komt hierop een 2 à 3 c.m. dikke laag grove (niet gezeefde) goede, uitgezochte boschhumus. Het bed wordt dan bedekt met een dak van atap. Deze daken zijn van voren 1,25 meter hoog en van achteren tot 0,3 meter boven den grond afdalend.

Op een vierkanten meter grondoppervlakte wordt 3 à 4 gram zaad met de hand, zoo gelijkmatig mogelijk, uitgezaaid, nadat vooraf de humuslaag goed bevochtigd is geworden.

De voorkant van het zaadbed wordt na het uitzaaien nog voorzien van een ± één meter hooge afsluiting van bamboe vlechtwerk.

Na het uitzaaien wordt dan het zaad bevochtigd, hetgeen het best geschiedt door daarvoor een sproeier te gebruiken, waaraan een slang verbonden is met straalpijp en verstuiver. Zeer verkeerd is het, het zaad te bevochtigen met een gewonen gieter, wijl het water dan te onverdeeld en de druppels met te groote kracht neervallen, zoodat de zaden van hunne plaats af en bijeen spoelen. Bij het gebruik van een sproeier verkrijgt men over het bed nevel, die voor de zaden niet schadelijk is.

Van den tijd van het jaar hangt het af, of het zaad veel of

weinig begoten moet worden, maar, daar het het beste is, het zaad in de eerste maanden van het jaar uit te zaaien, ten einde in het begin

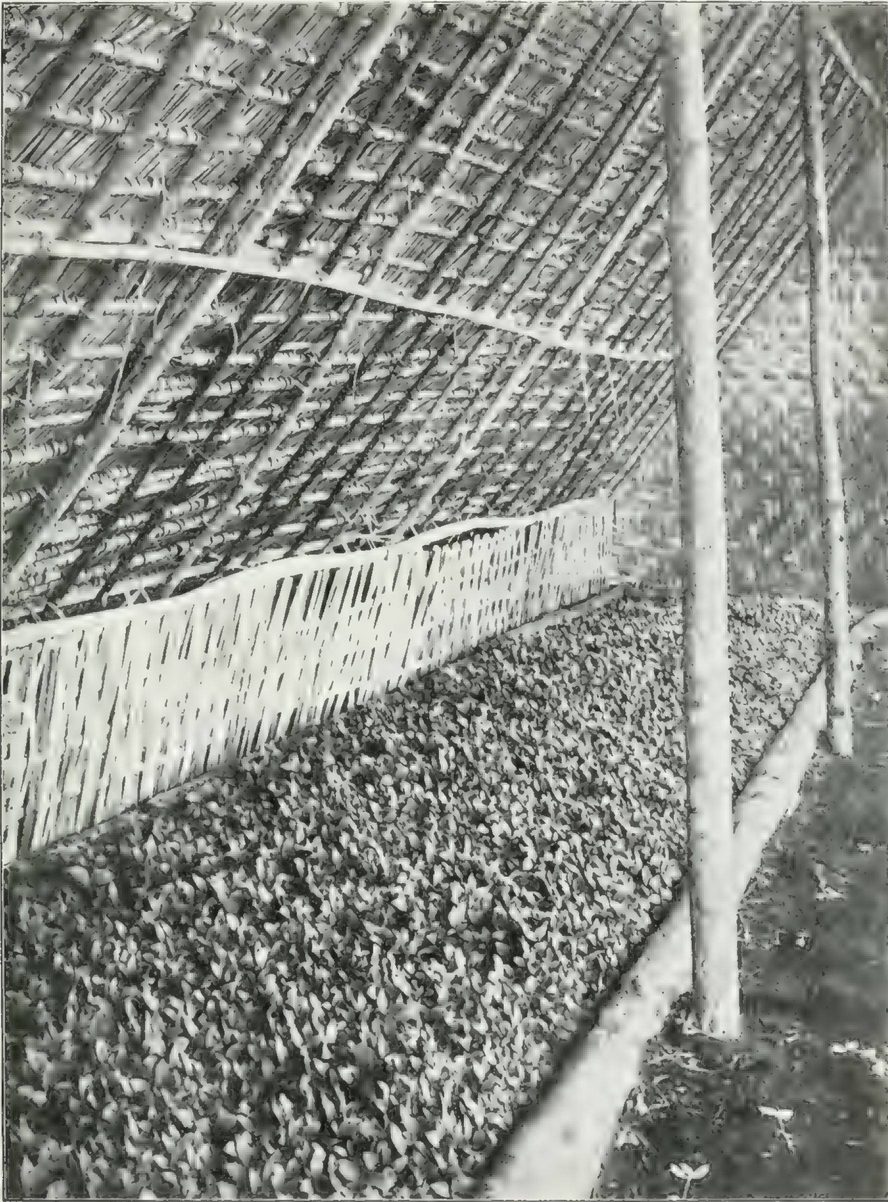


Fig. 93. Zaadbed 6 maanden oud.

van den daarop volgenden Westmoesson (regentijd) te kunnen verspenen, zoo is in den eersten tijd één keer per dag, liefst des morgens,

voldoende. Te veel vocht is hier evenzeer te vreezen als te weinig, want, drogen bij dat laatste de kiemende zaden gemakkelijk uit, zoodat ze hunne kiemkracht verliezen, door een te groote mate van vochtigheid ontstaan schimmels, z.g. „mopo", op de bedden. Komen dergelijke plekken voor, hetgeen ook veeelal een gevolg kan zijn van onrijp zaad tusschen het rijpe, dan moet de zieke plek met de omringende aarde worden weggenomen, zoo min mogelijk begoten en met asch of zwavel bestrooid worden. Doet men dit niet, dan breidt de plek zich binnen enkele dagen uit.

Zoodra het zaad begint te zwellen en hier en daar te ontkiemen, moet men met het bevochtigen uiterst voorzichtig zijn en licht geven, want dan is het gevaar voor de schimmel, wier mycelium zich met groote snelheid verspreidt, het grootst.

Is het zaad ontkiemd, hetgeen ongeveer na een maand het geval is, dan wordt het bamboevlechtwerk over dag weggenomen en alleen tegen den avond er weder voor geplaatst, ten einde te voorkomen, dat dieren tot de planten doordringen.

Vooral na het ontkiemen moet licht worden aangebracht; de plantjes groeien dan krachtiger en het gevaar voor de genoemde schimmel is dan het minst te vreezen.

Na zes maanden, soms eerder, hetgeen afhangt van de hoogte boven de zee, waarop is uitgezaaid, worden de grootst ontwikkelde plantjes voorzichtig uit de zaadbeddingen weggenomen en verspeend.

De speenbedden worden zoo mogelijk op eenigszins vlak terrein aangelegd, liefst in de nabijheid van water. Bij hellend terrein plaatst men ze terrasgewijze boven elkander. Bij den aanleg van die speenbedden wordt de grond minstens 2 Rl. voet diep omgewerkt en zooveel mogelijk ook van hout- en wortelresten gezuiverd en met een paar c.m. dikke laag goeden boschhumus bedekt.

Langs de bedden worden, op afstanden van ongeveer 5 decimeter, paaltjes in den grond geslagen, die er 2 à 3 decimeter boven uitsteken. Men gebruikt daartoe boomtakken, die vorksgewijze verdeeld zijn. Op deze legt men nu ramen, uit dunne rechte takken gevormd, even breed en lang als de bedden. De takken worden aan de hoeken saamgebonden en dwars daarop plaatst men vervolgens andere takken op afstanden van ± 3 decimeter, die ook vastgebonden worden. Op dit ruwe raam worden nu bladeren van varens gelegd, waartoe elke

soort kan gebruikt worden. Deze bedekking ligt dus 2 à 3 decimeter boven de beplante bedden, laat genoeg en toch niet te veel licht en lucht door. De geheele ramen met de varenbedekking kunnen, indien zulks voor het wieden noodig wordt, gemakkelijk weggenomen en daarna weer opgelegd worden.

Regent het, dan krijgen de planten vocht genoeg, zonder van den drup te lijden, en bij droogte kan gemakkelijk begoten worden.

Over het geheel voldoet deze bedekking, zoowel voor speen- als kweekbedden zeer goed en is in alle opzichten, zoowel omdat de planten in haar jeugd meer regelmatig licht krijgen, als omdat zij van



Fig. 94. Speenbedden.

het regenwater kunnen profiteeren, oneindig beter dan de oude manier van spenen en kweeken onder hellende daken van alang-alang (Imperata cylindrica Beauv. Imperata arundinacea Cyrill) vervaardigd. Deze zijn bovendien kostbaarder en veroorzaken zwakker en vooral minder houtig plantmateriaal.

Na de overplanting van de zaad- in de speenbedden is het goed, de eerste dagen het licht, vooral direct zonlicht, buiten te sluiten door de speenbedden ook zijdelings te bedekken en langzamerhand weer aan

het licht te gewennen door eerst deze zijbeschutting weg te nemen en daarna pas de varenbedekking.

Zooals boven werd vermeld, worden uit de zaadbedden de overheerschende plantjes het eerst overgezet op de speenbedden op onderlinge afstanden van ongeveer 6 à 7 cm. Deze afstand is te gering om hen te laten doorgroeien, totdat zij voor den vollen grond geschikt zijn. Zoodra nu de plantjes op de speenbedden elkaar beginnen te hinderen, worden van hieruit niet de grootste planten weggenomen, maar de onderdrukte en in verdrukking rakende, dus de kleinste, welke



Fig. 95. Kweekbedden van C. succirubra.
De planten zijn geschikt voor den vollen grond of voor verenting.

handeling zoolang wordt voortgezet tot de resteerende op ruim den dubbelen afstand komen te staan. Deze onderdrukte planten uit de speenbedden worden op kweekbedden gebracht op een onderlingen afstand van 14 à 15 cm.

De inrichting van de kweekbedden is dezelfde als die van de speenbedden, alleen kan het raam voor de bedekking iets hooger worden aangebracht. Ook van deze bedden worden de varenbladeren

successievelijk weggenomen tot zij geheel open staan, waarna de vrijkomende materialen weer voor andere speen- of kweekbedden worden gebruikt. Ten slotte kan hier de opmerking nog worden toegevoegd, dat, na het overplanten uit de zaadbedden op de speenbedden van het grootste aantal plantjes, het goed is, het dak van alang-alang van de zaadbedden weg te nemen en de resteerende nog te kleine plantjes eveneens met een raam van varenbladeren te bedekken. De achterblijvers groeien dan flink door en er komt zelfs dikwijls nog onontkiemd zaad op.

De beste tijd van het jaar voor deze behandeling is, als de regenbuien minder geweldig zijn, dus tegen het einde van den Westmoesson. Tegen den volgenden Westmoesson kan men dan deze achterblijvers direct kweeken.

Bij een op bovenstaande wijze beschreven aanleg van zaad-, speen- en kweekbedden heeft men binnen 1½ à 2 jaar flink ontwikkeld houtig plantmateriaal, zelfs op een hoogte van 6 à 7.000 Rl. voet boven de zee; op lager gelegen terrein zelfs binnen 1½ jaar.

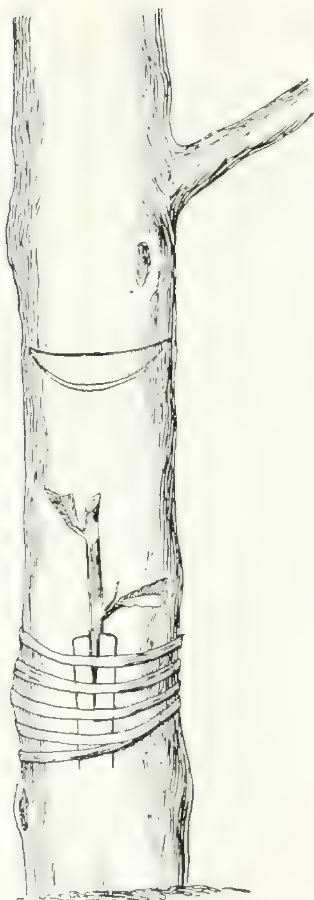
Kunstmatige vermenigvuldiging. Bij de vermenigvuldiging van de kina door zaden heeft men geen volstrekten waarborg voor het behoud van het zuivere type, waarom het dan ook zeer gewaagd is van zaailingenplantsoenen, al zijn dergelijke plantsoenen van supeieur zaad afkomstig, weder zaad te winnen voor een volgende generatie.

Heeft men zaden geoogst van kinaboomen, die onder den invloed konden geraken van vreemd pollen, zij het ook van individuen van dezelfde soort of variëteit (en deze invloed kan, door den wind of door insecten, op aanzienlijken afstand zelfs nog worden uitgeoefend) dan is kruising mogelijk geweest en zullen zulke zaden planten kunnen voortbrengen, die niet volkomen op den moederboom gelijken. Maar ook in gevallen, waar geen twijfel bestond aan eigen bevruchting, is gebleken, dat zaden van denzelfden boom en gelijktijdig geoogst veelal individuen produceeren, die verschillen aanwijzen, zooal niet in typisch voorkomen, dan toch in scheikundig gehalte.

Alleen door de kunstmatige vermenigvuldiging verzekert de kweeker zich het behoud van het zuiver botanische type der kinasoort, die hij uitverkoren heeft, doch ook dan is men niet altijd zeker van het scheikundige gehalte, omdat het vooral bij kina is gebleken, dat







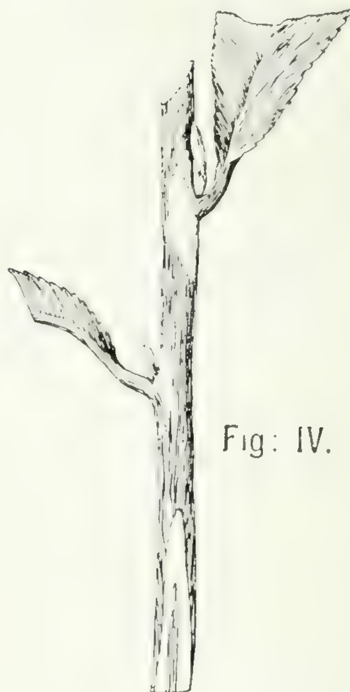


Fig. 96. Wijze van enten van Kina.

de bouwkruin een belangrijken invloed uitoefent op de samenstelling van den bast.

Doch voor den aanleg van een zaadplantsoen is kunstmatige vermenigvuldiging absoluut noodzakelijk; alleen geïsoleerde enten- of stekkenplantsoenen geven voldoende waarborgen voor goed zaad, zoowel in typisch voorkomen als van het gehalte, al kan dit laatste nog vrij groote afwijkingen vertoonen.

De kunstmatige vermenigvuldiging van de Cinchona's kan geschieden door afleggers, stekken of enten.

Van afleggers heeft men nimmer veel werk gemaakt, omdat dit vrij lastig en omslachtig is.

Meer heeft men zich beziggehouden met het maken van stekken.

Het stekken gelukt niet even goed bij alle soorten van kina. Stekken van C. succirubra bewortelen met het meeste gemak. Het is echter veel moeielijker, de C. Ledgeriana door stekken te vermenigvuldigen, en daar het bovendien gebleken is, dat het wortelstelsel van een stek zich minder goed ontwikkelt en zich bepaalt tot de vorming van tal van haarwortels in plaats van een flink wortelstelsel, zooals bij zaailingen, zoo wordt de kunstmatige vermenigvuldiging door middel van stekken zoo goed als niet meer toegepast.

Jaren geleden, toen het zaad zeer schaarsch was, heeft men zich voor het maken van stekken nogal veel moeite gegeven, o. a. deed dat de in Indië bekende kweeker Ottolander, maar nu men tegenwoordig over meer dan voldoende superieur zaad kan beschikken, is het beter deze wijze van kunstmatige vermenigvuldiging te laten varen.

Het gemakkelijkst geschiedt de kunstmatige voortkweeking door middel van enten.

Reeds in 1866 is door Teysmann de enterij van kina beproefd en ofschoon de uitkomst goed was, is men er toen niet mede doorgegaan.

Later is de proef opnieuw door Moens genomen, doch met minder gunstig resultaat, totdat in begin van 1879 Ottolander de Gouvernements-onderneming bezocht en de plakenting aanraadde.

Een tijd lang werd deze methode met succes op de Gouvernements-onderneming gevolgd, waarbij kweekhuizen, welke vrij kostbaar waren, gebruikt werden.

In 1885 werd echter door een kinaplanter, J. W. van Loon,

een methode van enten in de buitenlucht toegepast, welke zoo goed voldeed, dat zij thans, met hier en daar eene geringe wijziging, algemeen wordt toegepast.

Voor onderstammen gebruikt men meestal C. succirubra uit zaad gekweekt. Als deze planten ongeveer de dikte van een potlood hebben, worden zij verent.

Voor griffels neemt men (Plaat 96 fig. IV) vrij stevige en nog groeiende zijtakken, van 8 à 10 cm. lengte Deze griffels bestaan uit twee geledingen. Men snijdt ze van onderen, zoo vlak mogelijk, met een scherp mes, schuins af, zoodat het zijvlak eene lengte heeft van ongeveer 4 cm.

De stam van den succirubra geeft men ter zijde, op ongeveer 5 cm. van den grond, eene schuine insnijding, van boven naar beneden. Deze insnijding moet zuiver vlak zijn, even lang als het snijvlak van den griffel en zij mag niet dieper gaan dan $^1/_3$ van de dikte van den stam. De griffel moet hierin juist passen: zoo mogelijk moeten de beide cambiumlagen van stam en griffel elkander bedekken, doch indien de stam daarvoor te dik is, dan moet dat toch aan eene zijde geschieden, daar door middel van dat teeltweefsel de vereeniging tot stand moet komen. Het entrijs wordt dan met zijn snijvlakte tegen de wond van den onderstam gedrukt. Het entrijs steunt hierbij op de basis van de wondvlakte van den onderstam. Alsnu wordt de plaats van inhechting of plakking met een zacht, niet snijdend touw — waarvoor zich uitgerafelde goenizakken het best leenen — omwonden en met entwas besmeerd.

Ent men op dikkere stammen, dan is het beter de oorspronkelijke methode te volgen.

In den stam worden tot op het cambium, op 10 cm. boven den grond, drie overlangsche insnijdingen gemaakt op een onderlingen afstand van 1 cm., waarvan de middelste insnijding iets korter is dan de beide andere. Plaat 96 fig. 1. Daarna maakt men daarboven een dwarse insnijding, welke alle drie met elkaar verbindt, zoodat er twee slippen ontstaan. Plaat 96 fig. 2.

Met de rugzijde van het entmes make men nu voorzichtig de slippen los, doch zorge vooral het cambium niet te beschadigen. De toppen der slippen korte men nu een weinig in, ongeveer eenige m.m., opdat, als men de ent inzet, de snijvlakte van den griffel niet beschadigd

worde en het entrijs beter in de wond passe. Plaat 96 fig. 2.

Het entrijs moet met de snijvlakte goed tegen de wond van den stam aansluiten en steunen op de basis van de wondvlakte. De beide lipjes worden nu aan beide zijden van den griffel tegen de wondvlakte aangedrukt en om de ent een verband gelegd, van jute vezel, dat vast wordt aangehaald (Plaat 96 fig. 3), zonder den bast van stam of griffel te kwetsen. Hiervoor is ook geschikt de bastvezel van Debregeasia longifolia Wedd. (Soend. tetongoan), een plant, welke



Fig. 97. Enten op de kweekerijen.

in het gebergte algemeen wordt aangetroffen. Om de wonden, die met het enten gemaakt worden, voor uitdroging en inwatering te beveiligen, worden ze met entwas besmeerd. Dit sluit de lucht af en werkt zeer heilzaam op de vergroeiing van de gemaakte snede. Ook wordt de bovensnijvlakte van het entrijs met entwas afgesloten.

Om den saptoevoer naar de ent te bevorderen, moet, vier vingers breedte boven de plaats, waar de verenting is geschied, nog

een inkeping gemaakt worden, zooals op Plaat 96 fig. 3 is aangegeven.

Beginnen de voor een deel afgesneden blaadjes van het entrijs na eenige weken vrijwillig of bij zachte aanraking af te vallen, dan is dit een goed teeken en men moet dan onmiddellijk het stammetje toppen, daar anders de ent uitdroogt. Begint de ent goed uit te loopen, dan wordt de boom eerst op ongeveer de helft en ten laatste bij de verbinding van ent en entrijs schuins afgezaagd en de wond met entwas bedekt.

Van het begin af zorge men dat alle uitloopers, welke zich aan den onderstam beneden de ent vormen, geregeld worden afgesneden, daar deze anders de voedingsstoffen tot zich nemen.

Entwas wordt bereid uit 8 dln. hars en 1 dl. rundervet. Dit wordt te zamen op een zacht vuur gesmolten en gekookt; als het kookt, wordt het doorgeroerd en in een bak met water gegoten. Het wordt nu getrokken, d.i. met de handen lenig gemaakt; zoodra het witachtig geel is, maakt men er koeken van, die, na eerst een poos in koud water te zijn gelegd, in de schaduw bewaard worden. Het entwas wordt gesmolten als men het wil gebruiken. Men doet het in een koperen pan, waaronder vuur kan aangemaakt worden. Zeer goed voldoet een z.g. poppan, die in twee deelen verdeeld is, waarvan het bovenste dient voor het entwas, en het onderste gedeelte voor het vuur. Het toestel is voorzien van een houten steel, die de behandeling vergemakkelijkt. Het entwas moet zachtjes gesmolten worden, daar het anders overkookt en in brand raakt. Dit entwas voldoet aan het doel, nl. het is bij het gebruik lenig, wordt in de open lucht hard zonder te scheuren en sluit de lucht en het vocht goed af.

Wordt het enten op de kweekerijen met zorg toegepast, dan kan men stellig rekenen, dat het percentage van slagen van de bewerking 90 à 100 % bedraagt.

Vroeger, en hier en daar nog, werden de C. succirubra-planten in de tuinen geplant en aldaar verent, doch aangezien de contrôle dan zeer lastig is en de planten minstens een jaar na het in den vollen grond brengen pas kunnen worden verent, waardoor het onderhoud zeer kostbaar wordt, zoo is het beter de planten op de kweekerijen te verenten en als ent in den vollen grond te brengen.

Op deze wijze krijgt men veel regelmatiger plantsoenen.

Aangezien echter de C. succirubra-onderstam, waarop geënt wordt,

van weinig waarde is, vooral bij lage kinaprijzen, is men in de laatste jaren, vooral op de Gouvernements-onderneming, er toe overgegaan om ook hybriden van C. succirubra en C. Ledgeriana te verenten.

De slaging is even goed als bij de C. succirubra, onder voorwaarde, dat de hybride, voordat men deze verent, wat meer ontwikkeld is.

Het verschil in groei tusschen plantsoenen gelijktijdig aangelegd van enten op succirubra- en hybriden-onderstammen is betrekkelijk gering. Alleen eischen de enten op hybriden-onderstam een betere bouwkruin; er wordt dan ook als regel aangenomen op minderwaardigen grond enten op succirubra-onderstam te planten en op iets beteren grond enten op hybriden-onderstam.

Het voordeel van het enten op hybriden-onderstam is zeer groot, wijl de wortelbast van deze, nl. van een bekend goed type, bijv. die verkregen uit zaad der geïsoleerde Gouvernements hybride-zaadtuinen, nog ± 8 % zwavelzure kinine inhoudt.

Met uitzondering van de enkele droge maanden, welke op Java in de streek, waar de kina groeit, soms voorkomen, kan men het geheele jaar met het enten doorgaan.

Het voordeel bij het enten verkregen is, dat men boomen, wier gehalte aan kinine met juistheid bekend is, kan vermenigvuldigen; bovendien oefenen het forschere wortelsysteem, de krachtiger groei en de mindere gevoeligheid der succirubra's een gunstigen invloed uit op den groei van de daarop geënte C. Ledgeriana. Hier staat echter tegenover, dat de Ledgeriana-zaailingen tot op zekeren leeftijd meer zwavelzure kinine leveren, dan de enten op succirubra-onderstam.

Dat het alcaloïd van den bast in qualiteit door den succirubra-onderstam wordt gewijzigd, hetgeen in dit geval zou leiden tot een vermindering van kinine en daarvoor cinchonidine in de plaats zou treden, is de laatste jaren juist gebleken. De ondervolgende analyses geven hiervan een duidelijk bewijs:

Gehalte moederboom No. 73, in proc.:

Onderzocht in	Kinine.	Cinchonidine.	Kinidine.	Cinchonine.	Amorph alcal.	Totaal.
1876 . . .	10,59	—	—	0,31	0,43	11,33
1881 . . .	9,79	—	0,05	0,55	0,56	10,25

Gehalte van den bast van 5-jarige enten van moederboom No. 73 in proc.:

Soort bast.	Kinine.	Cinchonidine.	Kinidine.	Cinchonine en amorph alc.	Totaal.
Schaafsel	7,20	3,56	—	0,86	11,62
„	7,50	3,52	—	0,93	11,95
Reep bast. . . .	5,88	3,30	—	0,51	9,69
„ „	8,61	1,10	—	1,17	10,89

Gehalte moederboom No. 89 in proc.:

Onderzocht in	Kinine.	Cinchonidine.	Kinidine.	Cinchonine.	Amorph alcal.	Totaal.
1877 . . .	10,79	—	—	0,23	0,51	11,53
1881 . . .	11,20	1,17	—	0,57	0,45	13,39

Gehalte van den bast van 5-jarige enten van moederboom No. 89 in proc.:

Soort bast.	Kinine.	Cinchonidine.	Kinidine.	Cinchonine en amorph alc.	Totaal.
Schaafsel	8,21	1,62	—	0,70	10,53
„	8,15	1,87	—	0,75	10,77
Reep bast. . . .	7,10	1,40	—	0,64	9,14

Is op grond van deze resultaten de invloed van den succirubra-onderstam op de samenstelling van den bast van de daarop gegriffelde Ledgeriana niet te ontkennen, ten overvloede kan nog als voorbeeld dienen de analyse van een ent van den bekenden moederboom No. 23, die nu ook 1,11 % cinchonidine bleek te bevatten, terwijl de bast van den moederboom bij twee analyses in procenten aangaf:

Onderzocht in	Kinine.	Cinchonidine.	Kinidine.	Cinchonine.	Amorph. alcal.	Totaal.
1874 . . .	9,97	—	—	sporen	1,20	11,17
1881 . . .	11,01	—	—	0,59	0,13	11,73

Het planten in den vollen grond.

De beste tijd om de planten in den vollen grond te brengen is het begin van den regenmoesson. De planten, welke op de kweekerijen

tegen het eind van den drogen moesson weinig of niet gegroeid zijn, krijgen dan bij het invallen van de regens hun eerste schot en dit geschiedt dan niet op de kweekerijen, maar in den vollen grond. Een à twee maanden vóór het invallen van den drogen tijd moet het planten zijn afgeloopen, daar anders de jonge planten al te veel zouden lijden, indien eene hardnekkige droogte hen trof. Bij het overzetten, nl. bij het uithalen uit de kweekerijen en met het in den vollen grond brengen, lijden zij toch eenigszins en krijgen zij dan niet voldoende regen, dan herstellen zij zich niet en sterven af.

Het gunstigste weder voor het planten is een bedekte lucht; het is het beste die verrichting des morgens te bewerkstelligen, omdat in West-Java meestal des middags de regens vallen, zoodat de planten kort na het overzetten in den vollen grond voldoende regen krijgen. Bij regen, vooral slagregen, is het niet goed te planten.

Een maand voordat men begint te planten worden de plantkuilen, indien die gemaakt zijn, weder gevuld. Daar ze steeds wat beklinken, moeten ze kort voor het planten weder gevuld worden, omdat ze anders lager zouden liggen dan het terrein, dat ze omgeeft. De merkteekens (adjirs), die na het maken van de plantkuilen weder in het midden der gaten gestoken zijn, blijven bij het vullen ook staan en wijzen de plaats aan, waar het boompje moet geplant worden.

De planten worden voorzichtig uit de bedden genomen om te voorkomen, dat de worteluiteinden beschadigd worden, en in draagmanden naar het te beplanten terrein gebracht. Zijn de wortels beschadigd, dan worden zij met een scherp mes afgekapt.

Het planten met een aardkluit is overbodig; dit is trouwens ondoenlijk, wanneer men met meer zand- dan kleigrond te maken heeft.

Bij het planten heeft men er op te letten, dat de wortels niet gekromd en in verkeerde richting in den bodem komen. Daarom volgt men hier en daar de volgende methode.

Midden in het weder opengemaakte plantgat wordt een heuveltje gemaakt en hier omheen de wortels uitgespreid, waarna het gat met aarde gevuld en deze goed aangedrukt wordt.

Goed toezicht is bij het planten noodig, opdat de boompjes noch te diep, noch te oppervlakkig geplant worden. In het eerste geval worden de jonge wortels te hoog met aarde bedekt; in het tweede komen ze licht bloot, hetgeen dan eveneens aanleiding tot den

dood der plant geeft. Ook moeten de stammetjes goed verticaal geplaatst worden.

Bij het uitnemen van de planten uit de bedden lette men er op, dat alle ziekelijke planten en ook de bastaards verwijderd worden. Wil men de laatste behouden, zijn deze nl. van een goed type en goede groeiers, dan kan men ze nog gebruiken om te verenten. Beter doet men, dit reeds voor het uitplanten te doen, zoodat zij als ent kunnen worden overgeplant.

Achterlijke planten laat men voorloopig staan om ze later in een ander bed bij elkaar over te zetten en zoodoende voor een volgend jaar weder goed materiaal te verkrijgen.

PROEFSTUK.	AANPLANT VAN	SOORT.	GEMIDDELDE HOOGTE IN METERS VAN EEN BOOM.						AANTEEKENINGEN.
			GEMETEN IN DEC. 1894.	GEMETEN IN DEC. 1895.	GEMETEN IN DEC. 1896.	GEMETEN IN DEC. 1897.	GEMETEN IN DEC. 1898.	GEMETEN IN DEC. 1899.	
N⁰. 143 A. & C.	Dec. 1893	C. C. L.	0.55	0.92	1.51	2.18	2.76	3.30	Intensief bewerkt (gepatjoeld en groene bemesting.
B.	„ 1893	„	0.52	0.91	1.40	1.81	2.35	3.07	Onbewerkt (badad en bobokor).
C.	„ 1893	„	—	—	—	1.79	2.48	3.28	Intensief bewerkt.
N⁰. 144 A. & C.	„ 1893	„	0.57	1.07	1.61	2.50	3.22	4.00	Idem.
B.	„ 1893	„	0.52	1.02	1.24	1.38	1.44	1.50	Onbewerkt.
C.	„ 1893	„	—	—	—	1.91	2.64	3.50	Intensief bewerkt.
N⁰. 52 A.	Nov. 1894	C.S.&C.C.L.	—	0.57	1.02	2.16	2.85	3.38	Idem.
B.	„ 1894	„	—	0.46	0.56	0.64	0.70	0.69	[1]) Onbewerkt.
C.	„ 1894	„	—	—	1.00	1.76	2.33	2.75	Oppervlakkig bewerkt (gemapas).
D.	„ 1894	„	—	—	1.05	2.19	3.00	3.55	Intensief bewerkt en vroegtijdig opgekapt.
N⁰. 54 A.	„ 1894	„	—	0.56	0.91	1.66	2.09	2.58	Idem.
B.	„ 1894	„	—	0.47	0.57	0.70	0.81	0.86	Onbewerkt.
C.	„ 1894	„	—	—	0.96	1.85	2.59	3.14	Oppervlakkig bewerkt.
D.	„ 1894	„	—	—	0.91	1.68	2.15	2.70	Intensief bewerkt.

[1]) De toppen der boompjes zijn voor een deel afgestorven.

Van het plantmateriaal, dat men in den vollen grond zet, moeten de stammetjes goed houtig zijn. Men gebruikt geen te klein materiaal, maar goed ontwikkelde sterke planten. Vóór het overbrengen in den grond worden de bladeren wat ingekort; ook kan men, wanneer de boompjes te groot zijn geworden, op de kweekerijen den top inkorten.

Onderhoud van de Tuinen.

Naar gelang men dicht, 3 × 3, of uiteen, 4 × 4 of 5 × 5 Rl. voet plant, moeten de jonge tuinen twee of drie jaar lang zorgvuldig worden schoongehouden, of in het algemeen zóó lang, totdat het loofdak den grond beschaduwt.

De vroegere meening, dat dit vooral in den drogen tijd minder noodig zou zijn, is verkeerd; zoowel in den drogen als in den natten tijd is het wenschelijk de plantsoenen schoon te houden, wijl, behalve

PROEFSTUK.	SOORT.	OPPERVLAKTE IN BOUW.	LEEFTIJD.	Betaald aan onderhoud per bouw van het begin per proef tot ult°. 1899 in guldens.	Opbrengst per bouw in guldens.	Netto-Winst of verlies per bouw in guldens.	TOELICHTINGEN.
143 . . . A. 143 . . . C.	z.g. Mengsel Rioeng Goenoeng.	2 B 73 □ R.R.	6 jaar	93	633.—	+ 540	Intensief bewerkt.
143 . . . B.	„	1 B 46 „ „	6 „	61	341.—	+ 280	Onbewerkt.
144 . . . A. 144 . . . C.	„ „	3 B 12 „ „	6 „	92	527.—	+ 435	Intensief bewerkt.
144 . . . B.	„	1 B 4 „ „	6 „	57	112.—	+ 55	Onbewerkt.
52 . . . A.	Hybriden	139 „ „	5 „	80	203.—	+ 123	Intensief bewerkt.
52 . . . B.	No. 23^{3}	120 „ „	5 „	49	2.33	— 46	Onbewerkt.
52 . . . C.	C.S.&C.C.L.	171 „ „	5 „	54	39.—	— 15	Oppervlakkig bewerkt.
52 . . . D.	„	1 B 243 „ „	5 „	80	93.—	—	Intensief bewerkt en opgekapt.
54 . . . A.	„	2 B 80 „ „	5 „	85	140.—	+ 65	Intensief bewerkt.
54 . . . B.	„	300 „ „	5 „	44	1.10	— 42	Onbewerkt.
54 . . . C.	„	240 „ „	5 „	58	94.—	— 36	Oppervlakkig bewerkt.
54 . . . D.	„	332 „ „	5 „	83	134.—	+ 51	Intensief bewerkt en opgekapt.

PROEFSTUK.	OPPERVLAKTE IN BOUW.	SOORT VAN AANPLANT.	Hoeveelheid bast in K.G. in 1896.	Idem in 1897.	Idem in 1898.	Idem in 1899.	Gehalte zwavelzure kinine in proc. oogst 1896.
143 . . . A.	2 B. 73 □ R.R.	z.g. Mengel, R.-G., bestaande uit 38f, 38a en 23f.	72	68.5	94	233	6.40
C.		”	61	62	78	329	6.32
B.	1 B. 46 ” ”	”	54	66	45	229	6.30
144 . . . A.	3 B. 12 ” ”	”	42	53	79.5	409	5.50
C.			32	58	153.5	472	5.14
B.	1 B. 4 ” ”	”	21	14	7.5	63.5	4.10
52 . . . A.	139 ” ”	Hybriden.	—	8	11.5	24	—
B.	120 ” ”	No. 23[3]	—	—	0.5	0.5	—
C.	171 ” ”	C. S. & C. C. L.	—	6	5	3	—
D.	1 B. 243 ” ”	”	—	14	37	59.5	—
54 . . . A.	2 B. 80 ” ”	”	—	46	41	121	—
B.	300 ” ”	”	—	—	0.7	0.5	—
C.	240 ” ”	”	—	21	11.5	12	—
D.	332 ” ”	”	—	7	18.5	37	—

om andere reden, ook is opgemerkt geworden, dat de Helopeltis meer voorkomt in vuile dan in schoone tuinen.

Kort na het planten mogen de tuinen niet worden gepatjoeld; beter is het de bouwkruin vóór het planten een goede grondbewerking met den patjoel te geven. Wel worden zij kort na het planten gegreppeld, en wordt de aarde uit de greppels over het terras uitgespreid. Na zes maanden kunnen de plantsoenen worden gepatjoeld, doch dit wordt niet te dicht bij de boompjes gedaan. Het onkruid, dat op de opstaande kanten der terrassen groeit, wordt alleen kortgeslagen (babad) om afbrokkeling en verschuiving van aarde te voorkomen.

Het is noodig, dat nu en dan gelegenheid wordt gegeven tot meerdere scheikundige werking en tot het indringen van lucht in den bodem, door dezen los te maken. Daartoe wordt in de kinatuinen met goed succes, de volgende methode toegepast. Langs den achterrand der terrassen worden op afstanden van 1 meter greppels gegraven

Idem oogst 1899.	Hoeveelheid zwavelzure kinine in K.G. 1896.	Idem in 1897.	Idem in 1898.	Idem in 1899.	Hoeveelheid zwavelzure kinine in K.G. p.b. in 1897.	Idem in 1898.	Idem in 1899.	AANTEEKENINGEN.
6.54	4.60	5.27	7.75	15.20	4.42	6.65	16.66	Intensief bewerkt.
6.24	3.85	4.22	6.55	20.50				
5.18	3.40	4.77	5.38	11.80	4.36	4.93	10.86	Onbewerkt.
5.35	2.31	3.94	6.13	21.80	2.58	6.04	16.36	Intensief bewerkt.
5.85	1.74	3.86	12.14	27.60				
5.79	0.86	0.74	0.40	3.65	0.73	0.40	3.64	Onbewerkt.
7.51	—	0.42	0.60	1.80	1.51	2.18	6.50	Intensief bewerkt.
3.68	—	—	0.14	0.018	—	0.06	0.076	Onbewerkt.
5.14	—	0.27	0.19	0.15	0.79	0.56	0.45	Oppervlakkig bewerkt.
7.31	—	0.74	1.87	4.35	0.50	1.26	2.92	Intensief bewerkt en opgekapt.
8.81	—	2.34	2.25	10.65	1.08	1.04	4.93	Intensief bewerkt.
3.35	—	—	0.02	0.016	—	0.03	0.02	Onbewerkt.
6.38	—	0.93	0.55	0.76	1.44	1.15	1.60	Oppervlakkig bewerkt.
8.27	—	0.35	1.05	3.05	0.53	1.58	4.60	Intensief bewerkt en opgekapt.

van 1 meter lang, 2 decimeter breed en 6 à 8 decimeter diep. De uit de geulen verkregen aarde wordt over de terrassen verspreid, terwijl men er voor zorg draagt, dat ze niet tegen de stammen opgehoogd wordt. Daardoor toch zouden de wortels te diep bedolven raken, voor een deel afsterven en nieuwe worteltjes uit het benedengedeelte des stams ontstaan. Wanneer dan de opgehoogde aarde langzamerhand wegspoelt door regens en de nieuwe worteltjes, die nu vrij in de lucht uitsteken, eveneens afsterven, zou de boom spoedig beginnen te kwijnen. In deze geulen wordt bij het schoonmaken telkens het onkruid en de afgevallen bladmassa geborgen en daarin vastgetrapt, en nadat de geulen 5 à 6 maanden opengelegen hebben, wordt het geheele oppervlak 2 voet diep met den vorkpatjoel omgewekt. Een volgend jaar worden de greppels op de lengterichting van de terrassen geslagen tusschen de boomen in en in het derde jaar aan den voorkant van het terras. Zoo verlengt men telkens deze openingen in den bodem.

Bij deze wijze van behandeling van den bodem gaat niets van den groenen mest verloren; ook de als ontledingsproducten ontstane gassen worden grootendeels door de omringende aarde geabsorbeerd. De grond wordt bovendien door het gedurig verleggen van de greppels meer en meer geheel en diep omgewerkt en deze losse grond heeft een grooter capillair vermogen dan de onbewerkte, vaste, zoodat in den drogen tijd het water uit de onderste lagen beter naar de oppervlakte gebracht en bij zware regens beter en sneller geabsorbeerd wordt, en de planten dus in de beste omstandigheden voor hunnen groei geraken.

Het uitspreiden van den ondergrond uit de greppels over de terrassen heeft het nut, dat hij daardoor met veel lucht in aanraking komt en scheikundige veranderingen ondergaat, waardoor weder bestanddeelen oplosbaar en voor de plant beschikbaar gemaakt worden. En bovendien beschermt dit laagje ook nog den humusrijken bovengrond tegen de somtijds al te sterke inwerking van de zonnestralen.

Diepe grondbewerking wordt altijd beloond met een weliger groei van de kinaboomen en deze veroorzaakt weder eene meerdere productie van den bast, zoodat de kosten van bewerking weder goed gemaakt worden door een grootere opbrengst. Dat deze werkelijk veel voordeeliger is, leeren de hierbij gevoegde overzichten, waaronder zich tevens opgaven bevinden van de kosten van onderhoud der verschillende proeftuinen van het jaar af, waarin de proef genomen werd, nl. 1894, tot ult^0. 1899 en de opbrengst per bouw van elk proefstuk.

Onder „intensief bewerkt" wordt verstaan: greppelen en patjoelen eens per jaar.

Onder „oppervlakkig bewerkt": de bouwkruin een voet diep omwerken met den patjoel.

Onder „onbewerkt": het onkruid kort slaan met een kapmes (babad), zoodra het overheerschend wordt en het onkruid om de boompjes met de hand uittrekken (bobokor).

Bij dicht beplante tuinen en weligen groei wordt het onderhoud in het tweede jaar zeer eenvoudig, daar de grond dan genoeg beschaduwd is om geen geschikte groeiplaats voor de ontwikkeling van kruidachtige planten aan te bieden.

De tegenstanders van een intensieve bewerking van de bouwkruin bij kina, nog slechts weinigen, voeren wel eens aan, dat in meer

zand-dan kleihoudende gronden er uitspoeling van de voedzame bestanddeelen van den grond plaats heeft, indien deze los en poreus is.

Ten einde na te gaan of deze veronderstelling juist is, zijn grondmonsters onderzocht en wel van een tuin welke reeds ruim 40 jaar in cultuur was en beplant met Ledgeriana's en vrij dicht daarbij gelegen van twee nieuw ontgonnen pas beplante terreinen, het eene vrij vlak en het andere een hellend stuk grond.

Van allen werd de bovengrond (B) en de ondergrond (O) onderzocht.

Onder bovengrond wordt verstaan de grond tot een diepte van 0—20 cM. en onder ondergrond de grond tot een diepte van 40—60 cM.

Hieronder volgen de resultaten der onderzoekingen, waarbij bij de berekening der uitkomsten van de zoutzuur-extractie het watergehalte van den grond in acht is genomen en verder alle cijfers betrekking hebben op de bij 105° C. gedroogde fijnaarde.

		Tuin 40 jaar in cultuur.	Tuin pas ontgonnen (vlak stuk).	Tuin pas ontgonnen (hellend stuk).
Los gebonden water. . . .	B	15,58 %	11,41 %	11,54
	O	21,23	22,51	21,84
Gloeiverlies	B	25,01	21,92	21,61
	O	25,75	28,30	27,22
Chemisch gebonden water	B	8,43	5,44	3,21
	O	10,53	12,50	13,22
Organische stof (humus) .	B	16,60	16,40	18,40
	O	15,20	15,80	14,00
Stikstof.	B	0,83	0,82	0,92
	O	0,76	0,79	0,70
In het salpeterzuur extract.				
Chloor (Cl)	B	sporen	sporen	sporen
	O	sporen	sporen	sporen
Phosphorzuur (P_2O_5). . . .	B	0,47	0,35	0,39
	O	0,36	0,39	0,40
In het zoutzuur extract.				
Kiezelzuur ($Si O_2$)	B	0,11	0,21	0,18
	O	0,17	0,16	0,12
Zwavelzuur (SO_3).	B	0,03	0,11	0,07
	O	0,01	0,05	0,03

In het zoutzuur extract.		Tuin 40 jaar in cultuur.	Tuin pas ontgonnen (vlak stuk).	Tuin pas ontgonnen (hellend stuk).
Kali (K_2O)	B	0,06 %	0,05 %	0,05
	O	0,05	0,03	0,04
Kalk (CaO)	B	0,54	0,53	0,61
	O	0,47	0,18	0,19
Magnesia (MgO)	B	0,28	0,32	0,31
	O	0,09	0,07	0,05
Mangaanoxyde (MnO) . .	B	0,44	0,20	0,22
	O	0,58	0,39	0,40
Phosphorzuur (P_2O_5). . . .	B	0,07	0,05	0,04
	O	0,03	0,03	0,02
IJzeroxyde (Fe_2O_3).	B	2,15	2,41	2,57
	O	0,93	0,83	0,73
Aluminiumoxyde (Al_2O_3) .	B	6,42	7,02	7,03
	O	6,54	5,23	6,22

Uit deze cijfers valt af te leiden, dat én de bovengrond én de ondergrond van de 40 jaar in cultuur zijnde gronden niet onderdoen in gehalte aan de verschillende voedingstoffen voor de gronden van het pas ontgonnen terrein.

Verder werd opgemerkt, dat de luchtdroge bovengrond van de 40 jaar in cultuur zijnde gronden er minder donker uitziet dan de twee andere, die nagenoeg gelijk van kleur waren. Daarentegen is de luchtdroge, bruine ondergrond van de 40 jaar in cultuur zijnde gronden, donkerder dan de twee andere, terwijl de boven- en ondergrond van dezen ouden tuin zeer weinig verschillen.

Snoeien.

De Ledgeriana heeft neiging tot struikvorming, tengevolge waarvan het dus noodig is de boompjes te snoeien.

Is de aanplant na 3 jaar goed gesloten, dan bepaalt zich de snoei tot die gevallen, waar zijtakken zich ten koste van den goeden groei van den hoofdstam ontwikkelen en daarmede evenwijdig groeiende, een tweeden top zouden vormen.

De eerste snoei bepaalt zich tot het wegnemen van één of

hoogstens twee onderste takken, zoowel om de noodzakelijkheid van uitdunning van de plantsoenen door het wegnemen van geheele stammen te kunnen uitstellen, als om een eersten oogst van bast te verkrijgen. Door het opsnoeien van de onderste takken komt terstond weer meer licht in de tuinen.

De loten, die zich aan het ondergedeelte van den stam bij oudere boomen, en bij pas opgesnoeide boomen onder de wond ontwikkelen, moeten steeds verwijderd worden.

Bij jeugdige exemplaren, nl. bij die, welke zich vormen kort na de overbrenging in den vollen grond, doet men beter ze te laten doorschieten, om, als zij zich later goed ontwikkeld hebben, den hoofdstam weg te snijden en de loot aan te houden.

Bemesting.

Om de bestanddeelen, welke door aanhoudend oogsten aan den bodem worden onttrokken, eenigszins terug te geven, is bemesting noodzakelijk.

Eene bemesting met stalmest is in verafgelegen tuinen vooreerst zeer kostbaar en verder vrij wel ondoenlijk, omdat dit materiaal niet in groote hoeveelheden te krijgen en het houden van een veestapel in geaccidenteerd terrein onmogelijk is. Wil men dus bemesten, dan is men op kunstmest aangewezen.

Zoowel met het doel om het voor den groei van de boomen noodige stikstofgehalte van de bouwkruin zooveel mogelijk op te voeren, als ook om door een proef den invloed van eene bemesting met organische stikstofverbindingen op het alcaloïd-gehalte te bepalen, werden eenige jaren geleden in tuinen van verschillenden leeftijd, strooken met lupinen beplant en andere onbeplant gelaten, en zoodra de stikstofverzamelaars begonnen te bloeien, werden deze ter bemesting in den grond gewerkt.

Al spoedig bleek, dat bij oude plantsoenen, al vormden deze geen aaneengesloten aanplant, van zulk eene bemesting totaal geen sprake kon zijn, want het gewas heeft niet alleen in den regentijd veel te lijden van den zwaren drup der boomen, waardoor het zijn vollen wasdom niet bereikt en het grootste gedeelte spoedig afsterft,

doch de enkele exemplaren, welke nog gedijen, schieten slechts spichtig op, leveren weinig groene massa en vormen nagenoeg geen of zeer weinig stikstofhoudende knolletjes. Hierbij komt nog, dat door de herhaalde bodembewerking en als een gevolg hiervan, het zich welig ontwikkelen en meer en meer gesloten raken van den aanplant, van een geregelde lupinenbeplanting toch geen sprake kan zijn.

Gunstiger resultaten verkrijgt men in jonge tuinen. Na een herhaalde beplanting toch bleek het kinine-gehalte der met de groene massa bemeste strooken met ± 1 % zwavelzure kinine te zijn toegenomen tegenover een toename van slechts 0,5 % op de niet bemeste. Doch ook in deze tuinen deed zich al spoedig het bovengenoemde bezwaar in meerdere of mindere mate gelden, dat nl. door de herhaalde grondbewerking de bladmassa der kinaplanten zich enorm ontwikkelde en door de schaduw nadeelig op de ontwikkeling der tusschen geplante stikstofverzamelende gewassen influenceerde.

Bemestingsproeven met kunstmest, nl. bloedmeel, Thomasmeel, chloorkalium in vergelijking met koemest en compost hebben geleerd, dat een jaar na de bemesting het kininegehalte niet de minste vermeerdering aantoonde, terwijl daarentegen een bemesting met 25 KG. koemest en compost per boom, gemiddeld eene verhooging met 0,5 % aantoonde. Doch eene behandeling met stalmest is, zooals boven reeds werd gezegd, niet alleen zeer kostbaar, doch kan uit den aard der zaak, nl. bij het bestaan van een slechts geringen veestapel, die zich dan nog meestal op zeer verren afstand bevindt, slechts op een klein areaal toegepast worden. Bovendien is door het dikwijls totaal ontbreken van behoorlijk gecementeerde en overdekte mest- en gierputten de hoedanigheden van den mest ook niet, zooals deze uit een landbouwkundig oogpunt wel zijn moest. Maar aangezien bij eenzelfde cultuur, aanhoudend op dezelfde gronden gedreven, steeds dezelfde scheikundige bestanddeelen aan de bouwkruin worden onttrokken, zoo moest naar andere middelen worden omgezien. Nu wordt weliswaar door aanhoudende en diepe grondbewerking voor een deel hierin voorzien, doch op den duur zal uitputting van den bodem hierdoor niet tegengehouden kunnen worden.

Een levensvraag bleef het dus een stof te vinden, welke niet alleen op de ondernemingen gemakkelijk te verkrijgen zou zijn, doch deze moest bovendien niet te duur en niet te volumineus wezen.

Men heeft deze gevonden in een zeer bekende en bijna overal in het gebergte aangetroffen wordende plant: de Ricinus spectabilis, en wel in den vorm van het na de oliefabricatie overblijvende residu, de zoo algemeen op Java bekende boengkil djarak kaliki. Een onderzoek naar het stikstofgehalte van deze meststof (op de Gouvernements-onderneming zelf bereid) gaf aan, dat zij 6,7 % hiervan bevatte. Een ander monster, van elders verkregen, hield 5,46 % in.

Ter bemesting werd eene hoeveelheid van 2½ K.G. per boom gebruikt, en binnen den korten tijd van 6 maanden was niet alleen de gele tint der plantsoenen totaal verdwenen en had deze plaats gemaakt voor een intens groene, maar de boomen hadden zooveel blad gemaakt, dat uitdunning noodzakelijk werd. Bij een drietal proefobjecten was het kininegehalte in den bast reeds met 0,86, 0,96 en 0,82 % toegenomen.

Het ondervolgende staatje geeft een overzicht van de kosten dezer bemesting, waarbij het transport over een afstand van een half uur gaans of 1½ paal moet plaats hebben.

Aankoop van 24 pikol boengkil of 3000 pond		*f* 24.—
Betaald aan stamploon		„ 1.—
Transport naar den tuin	(10 mannen)	„ 2.—
Gaten slaan om den boom	(4 „)	„ 0.80
Bemesten	(3 „)	„ 0.60
Gaten dicht maken	(2 „)	„ 0.40
Totaal		*f* 28.80

of voor 2½ K.G. (de hoeveelheid, welke voldoende is voor de bemesting van één boom) *f* 0,048.

Voor 2-jarige tuinen wordt tegenwoordig 50 gram, voor 3 à 4-jarige plantsoenen 100 gram boengkil per boom gebruikt en voor oudere boomen niet meer dan ½ kilogram.

Voor een bemesting van jonge tuinen, aangelegd op gronden, welke reeds 2 à 3 maal met kina beplant zijn, is een boengkilbemesting zeer aan te bevelen, wijl de planten snel doorgroeien en de aanplant zich spoediger sluit en dus de onkosten aan onderhoud belangrijk minder worden.

Schade aan de Kinaplantsoenen toegebracht door Dieren. Ziekten van de Cinchona's.

Evenals alle andere in het groot aangeplante gewassen lijden ook de Cinchona's nu en dan schade door verschillende diersoorten.

Bij de eerste ontginningen van de kina vernielden de rhinocerossen en bantengs (wilde runderen) menige jonge plant, doch sedert er een meer geregelde cultuur van gemaakt is en zich meer en meer dessa's in de omgeving gevormd hebben, zijn die dieren verdwenen.

Wilde varkens veroorzaken nog wel eens eenige schade in de jonge aanplantingen, nl. door het vernielen van de terraswanden.

Meer last veroorzaken de insecten.

Van de Coleopteeren zijn het de larven van sommige Melolonthiden die, bekend onder den naam van koeoek, (engerlingen) zeer gevreesd zijn.

Veel schade, ofschoon tijdelijk, wordt soms aangericht door rupsen, waaronder de

a). Attacus Atlas en A. ricini, de groote en kleine Atlas vlinder.
b). Daphnis hypotheus, hileud sitetaroe.
c). Odonestis plagifera, hileud sinenangkeup.
d). Metanastria hyrtaca, hileud boegbroeg.
e). Euproctis flexuosa, hileud merang.
f). Cricula trifenestrata, hileud hoeis, vooral in de laatste jaren.

De tweede genoemde vereischt bij de opsporing veel oplettendheid, wijl zij de kleur van den bast heeft, hetzij bruin of wit.

De Euproctis flexuosa bestrijdt men het best door met brandende fakkels de nesten en de jonge rupsen, welke aan den onderkant der bladeren vereenigd zitten, te verbranden, hetgeen zoo spoedig mogelijk na het uitkomen der rupsen moet geschieden, daar zij zich anders reeds verspreid hebben.

De ergste vijand van den kinaboom is echter een Hemipteer en wel de Helopeltis Antonii Sign.

In 1868 werd het eerst een ziekte in de kinaplantsoenen opgemerkt.

Nu eens dacht men, dat zij veroorzaakt werd door insecten, dan weder werd zij aan den invloed van een zwam toegeschreven; totdat Moens in 1875 den bewerker van het kwaad ontdekte in de Helopeltis Antonii.

De Helopeltis is in volwassen staat 11 m.m. lang. Het wijfje heeft een roodbruinen, het mannetje een zwarten torax. Het wijfje legt 12 à 14 eieren, die doorschijnend wit, $1^1/_2$ m.m. lang en aan de eene zijde voorzien zijn van twee draden. Deze eieren worden in den bast der jonge toppen, soms in den bladsteel of in de middennerf der bladeren gelegd, nadat het wijfje daarin mèt den legboor een steek gegeven heeft. De draden steken naar buiten uit. Het jonge insect is zeer klein, geelbruin van kleur en ongevleugeld.

Zoowel jonge als oude dieren voeden zich met het sap der bladeren en jonge toppen, dat zij tot zich nemen door hunnen snuit, door de opperhuid heen, in het sappige weefsel te steken. De gewonde plaats wordt daarna spoedig bruin, terwijl de groei daar ophoudt; de niet gekwetste deelen groeien door en daardoor krijgt het blad op den top een gekruld of gekromd aanzien. Is het blad op vele plaatsen gewond, dan krult het geheel in elkaar en wordt eindelijk zwart. Een aangetast plantsoen is dan ook reeds op een afstand aan het donkere, ziekelijke aanzien van de planten te herkennen.

Ofschoon in alle jaargetijden voorkomende, zijn de aanvallen toch het ergste in de maanden April en Mei, na het ophouden van de regens en het invallen van de droogte.

Het insect vertoont zich het meest in de laag gelegen plantsoenen en komt minder voor in aanplantingen op ± 6000 voet boven de zee gelegen. Het Gouvernements-kinaetablissement Kawah-Tjiwidei, gelegen tusschen 6000 à 7200 Rl. voet, heeft er nimmer last van; ook komen zij weinig voor in de op 6200 voet gelegen plantsoenen te Poentjak-Gedeh, gelegen op de helling van den Malabar.

Wel merkwaardig is het, dat zoodra de aanplant gesloten is, het insect van zelf verdwijnt.

Sommige Ledgeriana's hebben weinig of bijna in het geheel niet van het insect te lijden en sedert men tot deze ontdekking is gekomen, legt men zich meer op den kweek van deze boomsoort toe. De oorzaak van dit verschijnsel is nog niet opgespoord.

Na een aanval van Helopeltis vertoont zich dikwijls Corticium javanicum Zimm, de z.g. djamoer-oepas, doordat op de gewonde plekken zich gemakkelijk schimmels kunnen ontwikkelen. Deze ziekte komt veelvuldig voor in vochtige streken en kan eveneens zeer veel schade in de kinaplantsoenen aanrichten. Ook hiertegen is nog geen middel gevonden.

Bepaalde vijanden, die dezen Hemipteer vervolgen, zijn niet bekend. Vogels maken er geen jacht op.

Daar de ontwikkeling van den eindknop belemmerd wordt, bestaat er een groote neiging tot vorming van zijtakken.

In vroegere jaren werden er veel kosten besteed aan het zoeken van de insecten, maar, daar zij zich slechts in de morgenuren vertoonen en over een groot oppervlak het zoeken feitelijk ondoenlijk is en weinig effect sorteert, wordt dit op de Gouvernements-kina-onderneming nagelaten. Beter resultaat geeft het goed schoonhouden van de jonge plantsoenen en men vindt in een degelijke grondbewerking, gepaard met een snoei en het verbranden van het snoeisel en zoo mogelijk een boengkilbemesting het middel om de nadeelige gevolgen van deze beschadiging tegen te gaan.

Door Dr. W. Roepke [1]) worden talrijke planten genoemd, welke door H. Antonii Sign. aangetast kunnen worden. Behalve op kina, thee, cacao, kamfer en andere cultuurplanten komt deze wants op vele wilde planten voor. Uit proeven bleek, dat het dier in gevangenschap allerlei planten kan aantasten, waarop het anders niet voorkomt. Op de Gouvernements kina-onderneming komen de insecten gelijktijdig op kina, op Datura spec. (ketjoeboeng) op Physalis peruviana e. a. voor, terwijl men ze tevens in het bosch op eenige wilde planten kan aantreffen.

Ziekten.

a) *Djamoer oepas*, veroorzaakt door Corticium javanicum Zimm. Deze schimmel tast behalve kina nog talrijke cultuurplanten aan o. a. koffie, thee, cacao, hevea, notemuskaat en dan nog zeer talrijke andere planten [2]), van welke zij weer op kina kan overgaan, een feit waarmee men bij de bestrijding rekening dient te houden.

Als voornaamste begunstigende omstandigheid tot het verspreiden van de ziekte is een groote mate van vochtigheid der lucht te noemen, terwijl kleine planten na een aanval van Helopeltis vaak door de schimmel aangetast worden.

---

[1]) Helopeltis op kamfer en enkele aanteekeningen omtrent zijn voedsterplanten, *Cultuurgids* 2[de] gedeelte, 13[de] jaargang 1911, afl. 5, bldz. 83.

[2]) Dr. A. Rant. De djamoer oepas-ziekte in het algemeen en bij kina in het bijzonder. *Mededeelingen Departement van Landbouw*, No. 13, 1911.

Bij kina had een behandeling met onoplosbaar carbolineum, waarmee de aangetaste deelen ingesmeerd werden, geen resultaat, daar die deelen toch stierven, terwijl de schimmel bleef leven. Als eenig bestrijdingsmiddel is te noemen het afsnijden en verbranden van de aangetaste deelen, terwijl het gewenscht is, een selectie van sterkere planten toe te passen.

b) Stamkanker. Met dezen oneigenlijken naam — de aangetaste boomen vertoonen in het geheel geen kankerverschijnselen — bestempelt men een ziekte, waarbij zich doode plekken op de schors vertoonen, welke zich tot in het hout voortzetten. Door Dr. J. W. Commelin [1]) werd de oorzaak een schimmel, behoorende tot de Chytridinae, Olpidiaceae gevonden. Typisch is het, dat dezelfde schimmel ook de oorzaak is van een wortelkraagziekte van kleine planten in de kweekbedden.

Proeven om de ziekte te bestrijden door uitsnijden van de zieke plekken en vervolgens door een behandeling van de wonden met carbolineum, kalkmelk of chloorkalk gaven in de meeste gevallen geen resultaat.

c) Wortelschimmel. Bij kina vindt men hiervan eenige soorten. Typisch is het, dat vaak om de boomstronken van bepaalde soorten boomen de eromheen groeiende kinaplanten kringsgewijze afsterven. Ook tegen deze ziekte is nog geen bepaalde bestrijding gevonden.

d) Mopo. Een ziekte van jonge kinaplantjes, door een schimmel veroorzaakt en te wijten aan de groote nattigheid.

Selectie van kina.

Van alle overjarige cultures in onze Oost-Indische bezittingen gedreven, behoort de cultuur van kina tot die, waarbij men zich vrij spoedig na de invoering op Java, heeft toegelegd op de selectie.

Met de koffie- en theecultuur, van veel ouderen datum nog dan de kinacultuur, heeft men het nut er van nog niet zoo lang geleden ingezien, terwijl met de invoering van de rubbercultuur het selectie vraagstuk al direct op den voorgrond trad.

De oorzaak bij de kinacultuur ligt hierin, dat na de bezending kinazaden, welke in 1865 van George Ledger werd ontvangen, bleek, dat onder de als C. calisaya bekend staande planten, deze soort

[1]) Ziekten in kweekbedden, *Cultuurgids*, 2de gedeelte, 12de jaargang, 1910, afl. 5.



Fig. 98. Oogst van Ledgeriana- of fabrieksbast.

bizonder uitmuntte. Door een aantal analyses (zegt MOENS) bleek hare superioriteit en ofschoon ook bij haar tamelijk groote verschillen voorkomen, zoo is toch het gemiddelde gehalte van dien aard, dat deze kinasoort mettertijd alle andere zal verdringen, niet alléén, omdat het kinine gehalte op zich zelf zoo hoog is, maar vooral ook, omdat nevens kinine, zoo weinig andere alcaloïden in dezen bast worden aangetroffen, waardoor de fabriekmatige bereiding van zwavelzure kinine zeer wordt vergemakkelijkt.

MOENS begon dan ook met alléén zaden te gebruiken van die boomen, welke in hunne basten meer dan 5 procent kinine bevatten.

Destijds (1872) was er dus reeds sprake van selectie, wel is waar niet in de ware beteekenis van het woord. Later (1877) ging men een stap verder en werd alléén zaad gebruikt van die moederboomen, die 9 à 10 procent kinine in hun bast bevatten.

Er werd echter in het begin meer op kwaliteit gelet dan op kwantiteit en bovendien stonden de zaadboomen niet geïsoleerd en dus was verbastering niet uitgesloten.

Voor het zaad in 1877 verzameld en wel speciaal van twee boomen N⁰. 20 en N⁰. 38, werd op het Gouvernement etablissement Rioeng-Goenoeng, eind 1878, een fraai terrein geopend, dat uitsluitend voor de planten uit dit zaad verkregen, werd bestemd.

Toen deze plantsoenen te Rioeng-Goenoeng 6 jaar oud waren, werd door mij van eenige boomen de bast geanalyseerd; het hieronder volgende overzicht geeft het resultaat dezer onderzoekingen.

Lett.	Kinine	Cinchonidine	Kinidine	Cinchonine en am. alc.	Totaal	zw. kinine	Aanmerkingen
A	12,05	—	—	1,19	13,24	16,21	Afst. boom N⁰. 38
C	11,89	—	—	1,17	13,06	16,00	idem
D	11,40	—	—	1,02	12,42	15,34	idem
F	12,29	—	—	1,14	13,43	16,54	idem
N	11,53	—	—	0,88	12,41	15,51	idem
P	11,21	—	—	0,90	12,11	15,08	idem
V	11,95	—	—	0,61	12,56	16,08	idem
X	11,12	—	—	0,70	11,82	14,96	idem
E	10,60	—	—	0,92	11,56	14,32	Afst. boom N⁰. 23
R	11,44	—	—	0,64	12,08	15,39	idem
W	11,11	—	—	0,49	11,60	14,95	idem
X	11,82	—	—	0,84	12,66	15,90	idem

Van deze boomen nu, kort- en langstijlig, werd geen zaad gewonnen, maar entrijs genomen en van de hiervan gemaakte enten een plantsoen aangelegd te Tirtasarie.

In het algemeen is het zeer verkeerd, zaad van een zaailingenplantsoen voor uitzaaiing te winnen, al is zelfs het zaad van een geselecteerd en geïsoleerd plantsoen afkomstig omdat er onder een dergelijk plantsoen altijd individuen voorkomen, die niet of minder aan de gestelde eischen van een goede LEDGER voldoen, òf, waarvan de bast geen hoog kininegehalte bezit.

Toen deze enten, waarbij dus legitieme bevruchting mogelijk was, 6 à 7 jaar oud waren, werd de bast van verschillende exemplaren onderzocht, met het volgende resultaat.

No.	Kinine.	Cinchonidine.	Kinidine.	Cinchonine + am. alc.	Totaal.	Zwavelzure kinine.	Aanmerkingen.
1.	11,31	0,42	—	0,77	12,50	15,22	Ent van No. 38a.
2.	10,55	0,40	—	0,50	11,45	14,20	„ „ „ „
3.	11,12	0,42	—	0,80	12,34	15,07	„ „ „ „
1.	10,57	0,33	—	1,42	12,32	14,22	„ „ No. 38c.
2.	10,74	0,25	—	1,16	12,15	14,45	„ „ „ „
1.	11,83	0,46	—	0,57	12,86	15,92	„ „ No. 38d.
2.	11,40	0,45	—	0,90	12,75	15,34	„ „ „ „
3.	11,70	0,45	—	0,50	12,65	15,74	„ „ „ „
1.	12,04	0,23	—	0,40	12,67	16,20	„ „ No. 38f.
2.	10,90	0,15	—	0,40	11,45	14,67	„ „ „ „
1.	13,76	0,30	—	0,84	14,90	18,52	„ „ No. 38n.
2.	13,30	0,61	—	1,19	15,10	17,90	„ „ „ „
1.	12,80	0,31	—	1,39	14,50	17,22	„ „ No. 38p.
1.	11,69	0,18	—	0,55	12,42	15,73	„ „ No. 38v.
2.	12,89	0,30	—	0,74	13,93	17,34	„ „ „ „
1.	10,99	0,44	—	0,80	12,23	14,79	„ „ No. 38x.
2.	12,52	0,76	—	0,88	14,16	16,85	„ „ „ „
1.	13,44	0,30	—	1,16	14,90	18,09	„ „ No. 23e.
2.	11,80	0,20	—	1,37	13,37	15,88	„ „ „ „
1.	12,70	0,20	—	0,40	13,30	17,09	„ „ No. 23r.
2.	11,50	0,05	—	0,41	11,96	15,47	„ „ „ „
3.	12,45	0,06	—	0,49	13,00	16,75	„ „ „ „
1.	9,93	0,77	—	0,50	11,20	13,36	„ „ No. 23w.
2.	11,15	0,40	—	0,75	12,30	15,47	„ „ „ „
3.	9,37	0,60	—	0,83	10,80	12,61	„ „ „ „
1.	13,60	0,20	—	0,90	14,70	18,30	„ „ No. 23x.
2.	12,52	0,15	—	1,33	14,00	16,85	„ „ „ „
3.	13,10	0,16	—	1,47	14,73	17,63	„ „ „ „

Het product uit deze tuinen verkregen analyseerde in 1894, dus op 7 jarigen leeftijd, 13,09 % zw. kinine, daalde geleidelijk, tot

het in de laatste jaren bleef schommelen tusschen $8^1/_2$ en $9^1/_2$ proc.

Alhoewel dus het gehalte dezer tuinen momenteel niet zoo hoog meer is, geeft het zaad hiervan bizonder fraaie aanplantingen, zoowel wat habitus aangaat als wat gehalte betreft. Het gehalte der partijen stambast van de zaailingen is 12 tot 14 proc. zw. kinine.

Waarom legitieme bevruchting bij kina noodig is, komt, omdat de Cinchona's heterostyle bloemen hebben, d. i. men vindt bloemen met korte stijlen en langere meeldraden en andere met lange stijlen en korte meeldraden. Dit was ook reeds aan de cascarilleros bekend, die de bloemen met korte stijlen en lange meeldraden „Macho" (mannelijk), die met lange stijlen „Hembra" (vrouwelijk) noemden. Men ziet op een boom slechts bloemen eener zelfde soort, dus alléén macrostyle of alléén microstyle.

Bij zulke bloemen is eene onderlinge kruising aangewezen, hetzij die door insecten of door wind geschiedt en voor goed kiembaar en goed zaad is kruising van ongelijkvormige bloemen, die, welke de voordeeligste en beste uitkomst oplevert.

Dit dient bij de selectie van kina op den voorgrond te staan en moet dus een voor zaadwinning bestemd plantsoen minstens uit twee verschillende individuen bestaan, waarvan één lang- en een ander kortstijlig is.

Het is nl. gebleken, dat het zaad van moederboomen van No. 23 (langstijlig) aanplantingen geeft, welke zich minder fraai ontwikkelen en waarin veel ziekten voorkwamen, terwijl de plantsoenen van de moederboomen, waar legitieme bevruchting mogelijk was, omdat er kort- en langstijlige individuën in voorkomen, zich krachtig ontwikkelen, fraai vertakt en veel minder aan ziekten onderhevig zijn.

Met kleine afwijkingen zijn de boomen, uit dit laatste zaad verkregen, wat habitus aangaat, vrij uniform en vertegenwoordigen zij duidelijk het type der enten; de aanplant gelijkt dan ook op het eerste gezicht meer op een enten- dan op een zaailingen plantsoen, terwijl bij eerst genoemde aanplantingen van moederboomen No. 23 dit in veel mindere mate het geval is.

Werd nu te voren bij den aanleg van geïsoleerde enten-plantsoenen, bestemd voor zaadwinning, meer speciaal gelet op een hoog kinine gehalte van den bast dan op nog andere eigenschappen, waarmede toch ook rekening dient gehouden te worden, bij den aanleg van nieuwe

geïsoleerde plantsoenen voor zaadwinning werd een andere weg gevolgd, ten einde de selectie zoo minitieus mogelijk door te voeren.

In de eerste plaats geschiedde de keuze der boomen uit den geselecteerden zaailingen aanplant, dus uit de derde generatie.

Bij deze keuze nu werd gelet op den takvorm, d. w. z. of de boom, behalve goed ontwikkelde, ook veel takken had, wat bij kina, uit een oogpunt van productie, van groot belang is; dan werd de ontwikkeling van den boom in aanmerking genomen en liefst breedbladerige individuen genomen; deze nl. groeien veel sneller door de aanvallen van Helopeltis heen; en eindelijk op de dikte van den bast gelet.

Voldeden nu de boomen aan alle voorwaarden, dan werd het gehalte van den bast bepaald, en bleek dan het kinine gehalte boven de 10 à 11 proc. te zijn, dan eerst werd er entrijs van genomen en de enten in daarvoor gereed gemaakt terrein midden in het bosch geplant, zoodat bij den bloei bevruchting met kina uit de naaste omgeving absoluut was uitgesloten.

Ten einde nu in de gelegenheid te zijn om de enten goed te kunnen bestudeeren, werden zij in vakken naast elkaar geplant, om te kunnen nagaan, hoeverre zij bestand zijn tegen ziekten en plagen, vooral tegen aanvallen van Helopeltis.

Inderdaad bleek spoedig het succes, dat men zich van deze methode van aanleg had voorgesteld. Bij een aanval van Helopeltis nl. bleven de enten van één vak in het oog vallend vrij, terwijl de enten van de vlak er naast gelegen vakken vrij ernstig waren aangetast. Dit zelfde geschiedde met djamoer oepas, z.g. takkanker. Bleek nu, dat de enten in een of ander vak in zekere mate vatbaar waren voor ziekten en plagen, dan werden de boompjes uit het vak verwijderd en door enten van andere onderzochte boomen vervangen. In het tegenovergestelde geval blijven zij in de vakken staan en kruising van goed ontwikkelde, kort- en langstijlige individuën met een hoog kinine gehalte, weinig of niet vatbaar voor ziekten en plagen, is dan mogelijk.

Er is nog een factor, waarop bij de keuze der boomen wordt gelet, nl. het gehalte van den bast aan cinchonidine, een alcaloïd, dat niet veel waarde heeft. Hoe minder de bast van dit alcaloïd inhoudt, hoe beter, wijl de bedoeling der selectie in het algemeen ook moet zijn door een rationeele cultuur het langzamerhand zoover te brengen

dat wij alléén het gehalte der waardevolle bestanddeelen laten stijgen en de minder belangrijke terug dringen.

Het ligt nu verder in de bedoeling, van deze enten-plantsoenen zaad te winnen en hiervan zaailingentuinen aan te leggen, om weder voor volgende jaren over voldoend materiaal te kunnen beschikken voor den aanleg van enten-tuinen. Op deze wijze voortgaande, dus afwisselend aanleg van zaailingen-, enten-, zaailingen-tuinen, enz., enz. moet men ten slotte over superieur materiaal kunnen beschikken.

Ten einde het niet te ontkennen bezwaar, om met mengsels te werken, te voorkomen, worden in de nieuw aan te leggen plantsoenen voor zaadwinning niet een groot aantal entensoorten, kort- en langstijlige geplant, maar slechts 2 uitgezochte soorten en wel één kort- en één langstijlige plant. Het zaad van elk individu wordt afzonderlijk gehouden en niet gemengd en hiervan worden afzonderlijke tuinen aangelegd. Blijkt dan, dat het eene individu beter zaad produceert dan het andere dan kan het mindere exemplaar gemakkelijk worden verwijderd en door een beter worden vervangen.

Oogst, droging en verpakking van den Kinabast.

Bij den oogst van de basten maakt men onderscheid tusschen die, welke niet en die, welke wel voor de kininebereiding moeten dienen.

Bij gene wordt de handelswaarde verhoogd door het ongeschonden blijven van het periderma en van de daarop voorkomende mossen. In plaats van deze weg te nemen, zorgt men er voor, ze zooveel mogelijk ongeschonden te behouden, terwijl bij die, welke bestemd zijn voor de kininebereiding, men zich niet toelegt op het snijden van lange stukken, maar den bast met een houten hamer van den stam, wortel of van de takken losmaakt en met een hoornen mes afschilt. Men gebruikt hierbij geen stalen messen om te voorkomen, dat er met den bast houtdeelen medegaan.

Van de pharmaceutische basten verwijdert men soms het periderma (lederkurk) door kloppen met een houten hamer en daarna borstelt men den bast nog af. Hij wordt dan met een mes in lange of korte strooken verdeeld en van den stam afgeschild. Zulke basten komen in den handel onder den naam van Cortex cinchonae sine epiderma.

Toen de invoering van de Cinchona's in Azië was geschied,



Fig. 99. Oogst van C. succirubra- of pharmaceutischen bast.

heeft men zich reeds spoedig de vraag gesteld, hoe het oogsten zou moeten geschieden.

Men had te kiezen tusschen:
geheel uitgraven na zekeren leeftijd en opnieuw planten, op stomp kappen, en schillen van den boom om te beproeven of de bast zich weder herstelt

Laatstgenoemde methode bezat veel aantrekkelijkheid, daar ze ten doel had den boom zoolang mogelijk in het leven te behouden en er van te oogsten.

Mac Ivor, naar wien dit systeem dan ook genoemd is, nam strooken bast weg en bedekte de ontbloote plaatsen met mos (z.g. Mossing systeem).

Op Java is meermalen beproefd den bast van den stam, tot op een korten afstand van de cambiumlaag af te snijden, zoodat deze met een dun laagje van den oorspronkelijken bast bedekt blijft, welke hoofdzakelijk uit bastvezels bestaat, doch de in 1884 in het groot genomen proef bleek zoo ongunstig, dat van deze oogstwijze voor goed is afgezien.

De slechte gevolgen van de in 1884 toegepaste schraapmethode, waarbij na verloop van enkele maanden telkens slechts de helft van den omtrek van den boom aan de operatie werd onderworpen, deden zich een jaar daarna gevoelen, toen duizenden boomen ten gevolge van het schrapen begonnen te kwijnen en afstierven.

Bovendien zijn de bezwaren aan het schillen verbonden ook niet gering, want wordt bij het schillen de cambiumlaag beschadigd, dan groeit daarop geen nieuwe bast.

Het op stomp kappen, eveneens op Java toegepast, doch ook verlaten, werd op twee wijzen uitgevoerd:

a. door een gedeelte der boomen op stomp te kappen en een ander gedeelte nog eenige jaren te laten staan, zoodat de jonge spruiten in den aanvang in de schaduw der gespaarde boomen opgroeien, of

b. door in eens een geheel veld op stomp te kappen.

De eerste wijze van handelen is op Java dikwijls op de oorspronkelijke Ledgeriana's toegepast, wanneer men de plantsoenen wat lucht wilde geven, terwijl men niet gaarne deze kostbare planten met den wortel uitgroef. Op plaatsen, waar het plantsoen niet al te dicht was,

gelukte dit zeer goed, doch waar de stompen te veel beschaduwd werden, bleven de loten zeer zwak en braken gemakkelijk af.

Kapt men op stomp, dan moet dit op korten afstand, ongeveer 1 decimeter boven den grond geschieden, en moet het vlak van den stomp eenigszins hellen om te maken, dat er geen water op blijft staan, hetgeen licht inrotting teweeg zou brengen.

Over het algemeen is deze oogstmethode verlaten en zij wordt nog slechts op een enkele onderneming op Java toegepast, waar een tweede beplanting van kina totaal mislukt. Dit kan nog een reden



Fig. 100. Oogst van wortelbast.

zijn om haar te behouden, maar in vergelijking van de eerst genoemde methode, nl.: geheele uitgraving, is zij bepaald af te keuren, wijl sommige van de stompen niet uitloopen en afsterven.

Bij een proef in Sikkim liepen 20 % der stompen niet weder uit en volgens Moens vertoonden de op stomp gekapte tuinen in Sikkim in 1880 zeer vele ledige plekken en verkeerden over het algemeen in ongunstigen toestand.

De eerstgenoemde wijze van oogsten, door rooiing, is in de kinaplantsoenen van Java meermalen toegepast met het doel om inferieure Cinchonasoorten, die als zoodanig herkend waren, op te ruimen en plaats te doen maken voor betere. Behalve voor het reeds genoemde doel, utilisatie van den bodem voor eene betere kinasoort, is het rooien ook daar aangewezen, waar een slechte ondergrond den kinaboom slechts een beperkten levensduur verzekert, een leven, dat ophoudt, zoodra de wortels in dien ongeschikten ondergrond doordringen.

Een bezwaar tegen het uitgraven met den wortel is, dat men niet zeker weet of een bodem, waaruit een kinasoort gerooid is, onmiddellijk weder geschikt zal bevonden worden tot beplanting met dezelfde Cinchona-soort.



Fig. 101. Pakhuis met Sirocco.

De ondervinding op Java heeft geleerd, dat dit van den aard der gronden afhangt; dat het den eenen keer beter gelukt dan den anderen. Als regel geldt echter, dat bij tweede beplanting van een terrein met dezelfde kinasoort deze minder goed groeit, dan wanneer men op verschen boschgrond plant. Doch ook vele planten sterven op een tweede of derde beplanting af en dan is het niet zoo eenvoudig uit te maken, wanneer de aanplant in aanmerking komt om gerooid te worden.

Op ± 6-jarigen leeftijd heeft de bast zijn maximum aan kininegehalte bereikt, gaat dan langzaam achteruit tot ± 12 jaar, waarna het gehalte vrij wel constant blijft.

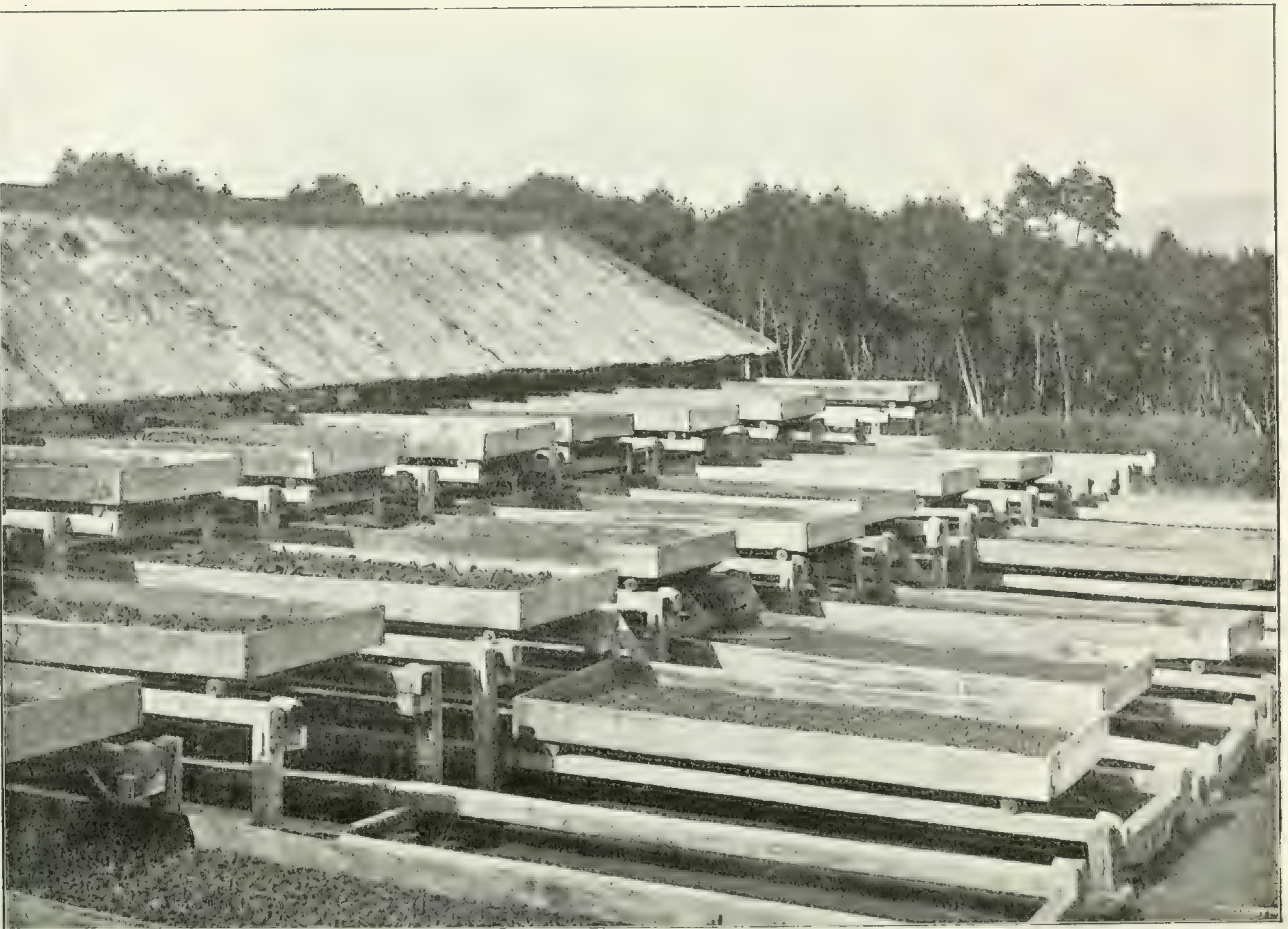


Fig. 102. Droogbakken op rails, gevuld met bast van C. Ledgeriana.

Maar na het 6de jaar begint de toename van de hoeveelheid bast en deze toename hangt van zooveel omstandigheden af, dat het zoo goed als onmogelijk is uit te maken, wanneer de boom zijn maximum hoeveelheid bast bezit.

In de laatste jaren is er bij de Gouvernements-kina-onderneming, en in navolging hiervan, bij enkele particulieren, iets anders op gevonden om deze bezwaren te ontloopen en geschiedt de oogst niet meer door rooiing van geheele plantsoenen. Het groote voordeel van deze wijze is, dat men immer gesloten plantsoenen behoudt, het



Fig. 103. Droogbakken met losse zinken daken.

onderhoud tot een minimum wordt beperkt en er steeds een enorm kapitaal aan bast in de tuinen aanwezig is, zoodat bij eventueele hooge prijzen of om andere redenen, er op een oogenblik meer product uit de tuinen gehaald kan worden dan wel bij een rationeelen oogst te verkrijgen is, waarmede men zijn voordeel kan doen.

Deze oogstwijze is aldus:

Naar gelang van een oorspronkelijk meer of minder dichte beplanting, ook afhankelijk van de hoogte boven de zee, waarop de

onderneming is gelegen, kunnen bij een rationeel onderhoud de boompjes in hun derde jaar worden opgekapt en dit geeft het eerste product.

In het vierde jaar gaat men hiermede door en zoo noodig wordt hier en daar een enkel boompje, dat door andere wordt onderdrukt of in verdrukking begint te raken, uitgegraven of liever op stomp gekapt, zoo het enten zijn, en deze stomp overgezet in de soms gevormde hiaten.

In de volgende jaren wordt minder bast door opkapping, maar



Fig. 104. Pharmaceutische bast snitsels in kisten.

meer door uitdunning verkregen, totdat ten slotte de boomen niet meer worden opgesnoeid en het product uitsluitend door uitdunning verkregen wordt.

Als regel moet worden aangenomen nooit te hoog op te kappen, zeker niet hooger dan ± 2 meter boven den grond, wijl de ondervinding geleerd heeft, dat te hoog opgekapte boomen nimmer meer een behoorlijke kruin vormen.

Na verloop van tijd komen er onvermijdelijk zieke boomen voor. Deze worden uitgegraven en in den daarop volgenden Westmoesson de daardoor ontstane hiaten met enten op hybriden- of succirubra-onderstam gevuld. Deze inboeting heeft plaats op geringen onderlingen afstand en van hiaten in de tuinen is dus nimmer sprake.

Laat men de open plekken, welke door het rooien van de zieke boomen zijn ontstaan, aan hun lot over, dan worden zij grooter, d.w.z. rondom die plekken komen meerdere zieke boomen voor. Bovendien zijn de onderhoudskosten van dergelijke openingen niet



Fig. 105. Het verpakken van Ledgeriana- of fabrieksbast.

gering, omdat zij haarden van schadelijk onkruid en van ongedierte zijn.

Hangen de kruinen van sommige boomen over, dan hebben de jonge inboetelingen te veel van den drup te lijden en sterven af, waarom het dus gewenscht is deze schuins groeiende overhangende exemplaren mede uit te graven en dus de openingen wat grooter te maken.

Het voordeel aan een dergelijke werkwijze verbonden is nog, dat de oude overblijvende boomen zich flink kunnen ontwikkelen en eene ruime hoeveelheid bast vormen.



Fig. 106. Afvoer van het product van de onderneming.

Zooals reeds boven werd gezegd, geschiedt het oogsten bij Ledgeriana- of fabrieksbast op zeer eenvoudige wijze, door nl. met een houten hamer den stam of de takken te kloppen, waardoor de bast dan bij gezonde exemplaren voldoende loslaat om met een hoornen mes geheel van het hout verwijderd te worden.

Het kloppen en schillen geschiedt door vrouwen, terwijl mannelijke arbeiders de stammen uitgraven en afkappen.

Voor succirubra of pharmaceutischen bast geschiedt de oogst op een andere wijze.

Voordat de boom geveld wordt, wordt er van onderen een ring van bast weggenomen en daarna de boom omgekapt.

Is hij geveld, dan wordt de bast op maat gesneden met behulp van stukken blik ter lengte van 1, 3/4, 1/2 en 1/4 meter en van zoodanige breedte, dat de beide randen der strook bij het ombuigen elkaar raken, zoodat de bastpijp, als zij gedroogd is, cylindervormig wordt.

Deze versche op maat afgesneden stukken bast worden nu een paar dagen in de schaduw gelegd en krullen dan van zelf om. Ten einde dit krullen te bevorderen, worden zij één voor één aan de beide uiteinden en in het midden met bamboetouw omwonden, terwijl om ze recht te houden een stok van kasso (Saccharum spontaneum L.) er in wordt gestoken.

Nu worden zij in de zon gelegd en wanneer zij eenigszins droog zijn, wordt de stok er uitgetrokken, het bamboetouw wat aangetrokken en de pijpen in de lucht verder gedroogd.

Het is wenschelijk, dat de pharmaceutische basten alleen in de lucht geheel gedroogd worden, omdat zij dan hun fraai zilverwit uiterlijk behouden.

Bij groote oogsten is dit ondoenlijk, wijl de zon niet veel schijnt gedurende den Westmoesson, welke tijd de beste is voor het binnenhalen voor dit soort product, daar bij het oogsten in den Oostmoesson of drogen tijd het periderma van den bast loslaat en de uiterlijke waarde dus vermindert.

De bast, die niet in pijpvorm van de bovengenoemde afmetingen kan gesneden worden, vormt op Java een afzonderlijke sorteering, onder den naam van „gebroken pijpen".

Wat niet als gebroken pijpen geoogst kan worden, wordt in balen als gruis verpakt en verzonden.

De wortelbast van het pharmaceutische product wordt insgelijks in stukken in kisten verpakt. Soms wordt van deze stukken door wasschen en borstelen het periderma verwijderd. Kan men over water beschikken, dan is het altijd zaak den wortelbast te wasschen, wijl dan geen zanddeelen bij den bast verpakt worden.

De basten worden niet dooreen vermengd; men doet goed den stam-, tak- en wortelbast afzonderlijk te verpakken en te verzenden, omdat men dan meer zekerheid van een gelijkmatig monster heeft, aangezien het kininegehalte nog al uiteen loopt.

De bast van zieke exemplaren wordt zoo mogelijk afzonderlijk geoogst en verpakt, omdat daarvan het alcaloïdgehalte minder is dan van gezonde boomen en de kinine er niet zoo zuiver uit geëxtraheerd kan worden.

Bij de verpakking van pharmaceutische basten dient men goed te sorteeren en te zorgen dat geen beschadigde pijpen bij fraaie onbeschadigde, goed bemoste pijpen verpakt worden.

Men onderscheidt: stambast pijpen 1ste soort en 2de soort, verder beschadigde pijpen, gebroken pijpen en gruis.

Omtrent het jaargetijde, waarin het alcaloïdgehalte in den bast het hoogst is en waaraan om die reden voor het oogsten de voorkeur zou gegeven worden, zijn op Java onderzoekingen gedaan. Deze toonden aan, dat de verschillen in kininegehalte, zoo die er waren, zoo gering zijn, dat het geheele jaar door geoogst kan worden. Trouwens er moet rekening worden gehouden met de hoeveelheid bast, die door een onderneming geproduceerd wordt en met het aanbod van werkkrachten, zoodat met het jaargetij toch geen rekening gehouden zou kunnen worden, al had het kininegehalte verschillen opgeleverd.

De versche bast, zoo van den stam geschild, bevat eene aanzienlijke hoeveelheid water, die gemiddeld op 70 à 75 % van zijn gewicht kan gesteld worden. Bij droging in de lucht verdampt daarvan 60 à 65 % en de luchtdroge bast houdt dan nog 10 à 13 % water, die eerst door drogen bij 125° C. kan worden verwijderd.

Oude basten bevatten wat minder, jonge stam- en takbasten wat meer water.

De droging geschiedt eerst in de lucht, zoodat bij deze voordroging een groot gedeelte van het water verloren gaat.

Vroeger meende men, dat het zonlicht bij het drogen een schadelijken invloed zou hebben op het alcaloïdgehalte, doch dit is onjuist gebleken.

Na de voordroging worden de basten in een „sirocco" kunstmatig gedroogd. De temperatuur, waarbij gedroogd wordt, mag echter niet hooger dan 100° C. gaan. Bij hoogere verhitting vermindert het kinine-gehalte, zooals ondervolgende cijfers aantoonen.

	Monster	bast	in de lucht	gedroogd	7,15	%	kinine.
zelfde	„	„	bij 100° C.	„	7,04	„	„
„	„	„	„ 105° „	„	7,04	„	„
	Monster	„	in de lucht	„	6,10	„	„
zelfde	„	„	bij 100° C.	„	6,06	„	„
„	„	„	„ 105° „	„	6,04	„	„
„	„	„	„ 110° „	„	5,92	„	„
	Monster	„	in de lucht	„	5,28	„	„
zelfde	„	„	bii 100° C.	„	5,28	„	„
„	„	„	„ 105° „	„	5,21	„	„
„	„	„	„ 110° à 120° C.	„	3,83	„	„
„	„	„	„ 110° „ 120°	„	3,59	„	„

Versch geoogste bast niet vooraf in de lucht eenigszins gedroogd doch direct bij ± 100° C., geeft bij de kininebereiding een minderwaardig, sterk gekleurd product.

Bij droging in de zon worden de basten op bakken, die op rails rusten, uitgespreid, welke bakken des nachts of bij plotseling opkomenden regen onder een loods kunnen worden geschoven. Ook maakt men groote langwerpig vierkante bakken, die op stijlen ongeveer 6 d.M. boven den grond staan en een vloer van planken hebben. Boven deze bakken heeft men losse zinken daken, die bij zonneschijn open en 's nachts of bij regen dichtgeslagen kunnen worden.

Voor een zorgvuldige droging moet steeds gezorgd worden, omdat de basten anders na de verpakking beginnen te schimmelen, waardoor zij in waarde verminderen.

Is de bast droog, dan moet hij nog verpakt worden, hetgeen op Java naar gelang van de soort in balen of kisten geschiedt.

De kininefabrikanten hechten aan het uiterlijke voorkomen geen waarde; hun is het te doen om een bast van hoog en gemakkelijk

extraheerbaar kininegehalte. Deze basten worden dan ook voor de verpakking zooveel mogelijk tot een fijn poeder gemalen of gestampt, hetgeen voor een goede monstername van belang is, en daarna in balen (jute zakken) verpakt van ± 100 kilogram.

Voor de bereiding van kinawijn, een afkooksel van kinabast, en soortgelijke geneesmiddelen let men meer op het totale gehalte aan alcaloïd en geeft de voorkeur aan een fraai uitwendig voorkomen; om die reden worden de pharmaceutische basten als C. succirubra in tegenstelling van de fabrieksbasten, C. Ledgeriana, in kisten verpakt.

Naar gelang van den inhoud nl. pijpen, gebroken pijpen, snitsels enz. is het netto gewicht 60—75 kilogrammen.

HOOFDSTUK III.

Scheikunde van de Cinchona's.

Beschrijving van de alcaloïden.

Vóór de ontdekking van de alcaloïden werd de kinabast als geneesmiddel uitsluitend gebruikt in den vorm van poeder, van extracten, van afkooksels enz.; maar al spoedig nadat men het krachtiger, meer dadelijk werkend alcaloïd had gevonden, werd dit afgezonderd.

De voornaamste alcaloïden welke in den kinabast voorkomen, zijn de volgende:

Kinine $C^{20}H^{24}N^{2}O^{2}$, werd in 1820 ontdekt door Pelletier en Caventou.

Kristalliseert met 3 aq. in witte, zijdeglanzende, dunne prisma's. Draait het polarisatievlak naar links, voor den gelen straal berekend, bij 15°,—165,79°, bij 25°,—162,46°, in alcoholische oplossing. De zwavelzure oplossing fluoresceert.

Het neutrale sulfaat, $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2\ H_2SO_4 + 7$ aq. is oplosbaar in 750 deelen water van 13°, in 390 deelen water van 24°, in ongeveer 30 deelen kokend water; in 60 deelen alcohol van 0,85 s.g.

Wijnsteenzure kinine $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2\ C_4H_6O_6$, is zeer moeilijk oplosbaar in water. Ook citroenzure, azijnzure, zuringzure en looizure kinine zijn in water weinig oplosbaar. Zoutzure kinine daarentegen wordt daarin vrij gemakkelijk opgenomen: 1 deel in 39,4 deelen water, bij 10°.

Kinidine. Dit heeft dezelfde samenstelling als kinine.

Het is in 1833 door Henry en Delondre ontdekt. Synoniem er mede zijn conchinine (Hesse) en cinchotine (Hlasiwetz). Kinidine draait het polarisatievlak naar rechts, in alcoholische oplossing, voor

den gelen straal berekend + 260,65°. Het kristalliseert met 5 aq. in heldere, doorschijnende, rhombische prisma's. In water is het moeilijk oplosbaar, in aether 1 deel in 80,9 deelen, in alcohol van 80 % 1 deel in 26 deelen.

De fluorescentie-verschijnselen zijn gelijk aan die van kinine.

Neutrale zwavelzure kinidine is bij 15° oplosbaar in 98—110 deelen water. Wijnsteenzure kinidine is bij 15° oplosbaar in 38,8 deelen water. Joodwaterstofzure kinidine is daarentegen zeer moeilijk oplosbaar, 1 deel in 1250 deelen water bij 15° C.

Cinchonine. $C_{19}H_{22}N_2O$ is door DUNCAN ontdekt en in 1811 ook door GOMEZ; het is eerst door PELLETIER en CAVENTOU in 1820 bekend geworden. Synoniemen zijn: huanokine, cinchonine en chinoidine. Cinchonine draait het polarisatievlak naar rechts, voor den gelen straal, in alcoholische oplossing bij 15° berekend + 226,48°. Het kristalliseert in vierzijdige prisma's zonder kristalwater; is zeer moeilijk in water en in aether oplosbaar; in alcohol 1 deel in 125.7 deelen van 0,852 % bij 20°.

De zouten van cinchonine zijn alle vrij gemakkelijk in water oplosbaar. Wijnsteenzure cinchonine lost op in 48,1 deelen water van 12°.

Cinchonidine. Heeft dezelfde samenstelling als cinchonine. In 1848 door WINKLER ontdekt, die het chinidine noemde. De naam cinchonidine is er door PASTEUR aan gegeven. Cinchonidine draait het polarisatievlak naar links; voor den gelen straal berekend, bij 15°—112,49° in alcoholische oplossing. Het kristalliseert in groote prisma's, die geen kristalwater bezitten. Het is zeer moeilijk in water oplosbaar; in alcohol van 80 % bij 20° 1 deel in 15,3 deelen, in aether 1 deel in 170 deelen bij 25°. De oplossingen vertoonen evenmin als die van cichonine fluorescentie.

Het neutrale tartraat is in water zeer moeilijk oplosbaar. Neutrale zwavelzure cinchonidine $(C_{19}H_{22}N_2O)_2 . H_2SO_4$ + 6 aq. lost bij 12° op in 97,5 deelen water, bij 24° in 60,2 deelen.

Kinamine. In 1872 door HESSE ontdekt in den bast van C. succirubra. Later ook in vrij groote hoeveelheid in C. Ledgeriana.

Konkinamine, synoniem kinidamine, is ook het eerst door HESSE

in 1878 ontdekt. OUDEMANS vond het later in het quinetum van Darjeeling. Het heeft de samenstelling $C_{19}H_{24}N_2O_2$ en is dus waarschijnlijk isomeer met kinamine.

Tot de minder goed bekende en slechts zeldzaam voorkomende alcaloïden van kinabast behooren:

Paricine, ontdekt door WINKLER in 1845.

Aricine, (cusconine).

Paytine, paytamine en javanine, cinchamidine, cuscamine en cuscamidine

Homokinine of ultrakinine is een alcaloïd, dat in den Cupreabast voorkomt. Deze basis komt met kinine overeen, draait het polarisatievlak naar links en fluoresceert in zure oplossingen.

Van kinine onderscheidt het zich door geringere oplosbaarheid in aether, 1 deel in 175,4 deelen bij 12° en door de moeilijke oplosbaarheid van het zure sulfaat in alcohol van 92 à 95 %.

Behalve de kristallijne alcaloïden bevatten de kinabasten ook nog een amorph alcaloïd, dat niet altijd van denzelfden aard is. Somtijds lost het gemakkelijk in aether en verdunden alcohol op, dan weder, vooral in jonge basten, wordt het daarin zeer moeilijk opgenomen.

De alcaloïden zijn in den kinabast aan zuren gebonden, aan kinazuur, kinalooizuur en kinovazuur.

Kinazuur. $C_7H_{11}O_6+H_2O$ in 1790 door HOFMANN in kinabast gevonden. Dit zuur komt ook nog in andere planten voor.

Kinalooizuur. Het kinalooizuur is nog onvoldoende bekend. Onbekend is het ook, of in alle basten van Cinchona's hetzelfde looizuur wordt aangetroffen. Het doet zich voor als een helder gele, licht fijn te wrijven, hygroscopische stof, gemakkelijk in water, alcohol en aether oplosbaar.

Kinovazuur. $C_{24}H_{38}O_4$ volgens HLASIWETZ; kleurlooze, rhombische kristallen, in water en ook in kokenden alcohol en aether moeilijk oplosbaar. In alcoholische oplossing draait kinovazuur het polarisatievlak naar rechts. Het komt in alle Cinchona's voor. Verder zijn bekend het kinarood (eene amorphe stof), kinivine of kinovabitter (eene amorphe gomachtige stof).

VERDEELING VAN DE ALCALOÏDEN IN DE KINAPLANT.

De grootste hoeveelheid alcaloïd is in den bast der stammen, takken en wortels opgehoopt. Ook in het hout is het in geringe kwantiteit aanwezig.

In het zaad is langs microchemischen weg cinchonine aangetoond.

Zoodra de zaden gaan ontkiemen, vormt zich cinchonidine.

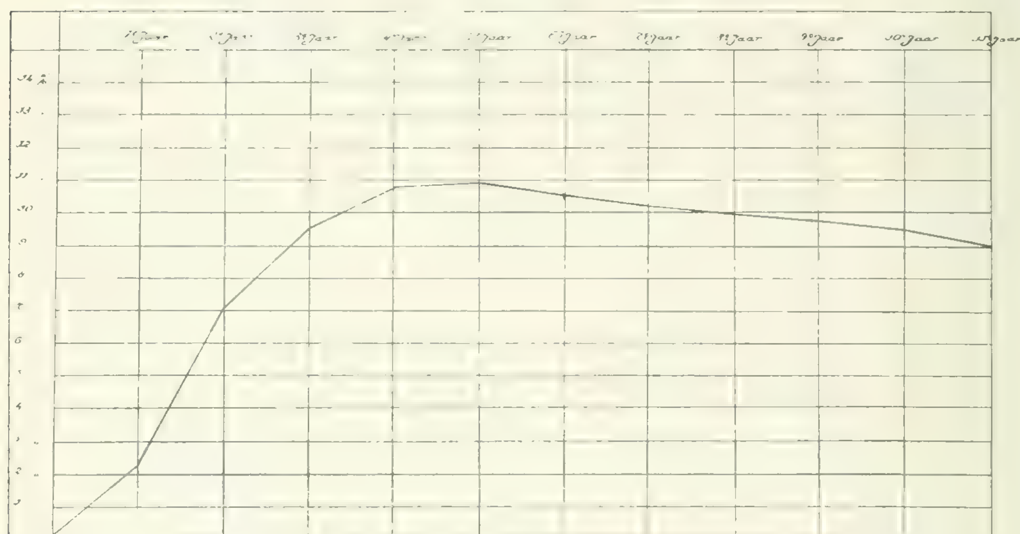


Fig. 107.

Ook werd alcaloïd en wel cinchonine aangetroffen in de bloemkroon en de vruchtschillen.

Amorph alcaloïd is aangetoond in de meeldraden en stampers van rijpe reeds geopende en nog niet geopende bloemen en verder in het vruchtbeginsel en de schutblaadjes.

In het bladmoes en de zijnerven komt cinchonine voor, terwijl in den bladsteel en de hoofdnerf behalve cinchonine, ook kinine wordt aangetroffen.

Het alcaloïd is in den bast niet gelijkelijk verdeeld; deze is

namelijk rijker aan dit bestanddeel, naarmate hij lager aan den stam voorkomt.

Takbast is alleen dan armer aan alcaloïd dan stambast, wanneer hij jonger is dan deze.

De toeneming van het alcaloïdgehalte met den leeftijd van den bast heeft echter hare grens.

Zooals uit de graphische voorstelling blijkt, heeft een kinaboom op ± 5-jarigen leeftijd zijn maximum aan kininegehalte vrij wel bereikt. Na dien leeftijd gaat het langzaam terug, en blijft na het 12de jaar ongeveer constant.

Ook zijn de buitenste lagen van den bast (de schors) in vergelijking met die van de meer naar binnen gelegen gedeelten rijker aan alcaloïd.

Hoe de alcaloïden in den bast gevormd worden, is nog onbekend.

Men heeft gemeend, dat het alcaloïde in de Cinchona's een assimilatieproduct zou zijn, een stof dus, evenals het zetmeel, in het blad gevormd en geschikt om naar den stam te worden afgevoerd. De laatste onderzoekingen hebben echter geleerd, dat dit onjuist is en het als een afvalproduct moet worden beschouwd.

De kinasoorten bezitten gewoonlijk 4 à 5 der bovengenoemde alcaloïden in haren bast, zelden drie en waarschijnlijk nooit minder dan drie. Een daarvan is gewoonlijk in veel grootere hoeveelheid voorhanden dan de rest. Als typen kunnen dienen: C. Ledgeriana met het grootste kinine-, C. succirubra en C. robusta met het grootste cinchonidine-, C. calisaya Javanica met het grootste kinidine-, C. micrantha met het grootste cinchonine-gehalte. De overige soorten groepeeren zich daartusschen en bevatten gewoonlijk twee der alcaloïden in meer gelijke quantiteit.

Het vermogen om alcaloïden te vormen, gaat van geslacht op geslacht over, zoodat het gehalte aan de verschillende alcaloïden in uit zaad gewonnen planten gelijk is aan dat der moeders, indien hybridisatie met andere soorten volmaakt uitgesloten bleef.

Onder de invloeden, die het gehalte aan alcaloïden kunnen wijzigen, behoort behalve leeftijd, bemesting, groeiplaats, beschaduwing enz., ook de vernieuwing van den bast en wel zoodanig, dat de kinine gewoonlijk toeneemt en de cinchonidine vermindert.

Quantitatieve bepaling van de Alcaloïden in Kinabast. [1])

Wil men de alcaloïden in kinabast kwantitatief bepalen, dan dient de bast eerst tot zeer fijn poeder gebracht te worden. Door zeven van het poeder door een zijden zeef B. 40 en opnieuw fijn stampen van het residu, tot er op de zeef niets overblijft, bereikt men dat doel.

Betreft het de bepaling van het alcaloïdgehalte in fabrieks- of pharmaceutische basten, dan is een waterbepaling van den bast onnoodig, doch voor cultuuranalyses dient het watergehalte, ter latere vergelijking, wel bepaald te worden.

De waterbepaling wordt gedaan met een gram bastpoeder, in een droogstoof, bij ± 105° C., tot het gewicht niet meer afneemt,

Voor het kwantitatieve onkerzoek op alcaloïden wordt 20 gram bast gebruikt, welke hoeveelheid in den regel ruim voldoende is. Bij deze hoeveelheid voegt men 6 gram gezeefd kalkhydraat en mengt beide stoffen in een bekerglas van dik glas goed dooreen.

Na menging wordt 18 cc. van een 5 % natronloog oplossing toegevoegd en de massa een paar uur geroerd tot men een rulle massa verkrijgt.

Deze rulle massa wordt in een extractieapparaat volgens Soxhlet zoolang met 200 cc. benzol geëxtraheerd, totdat alle alcaloïd is opgenomen.

Na extractie voegt men in het kolfje, waarin de benzol is teruggevloeid, 10 cc. normaal zoutzuur + 10 cc. water en destilleert de benzol af.

De zoutzure oplossing der alcaloïden wordt nu door een watje gefiltreerd, daarna tot een volume van 75 cc. ingedampt en warm getitreerd met half normaal loog.

Door deze terugtitratie vindt men de hoeveelheid zoutzuur, die met de alcaloïden in verbinding is en berekent daaruit de totale hoeveelheid der alcaloïden. De ondervinding heeft geleerd, dat men het getal 310 kan aannemen voor het moleculair gewicht van de totaal alcaloïden. Blijkt het dus b.v. dat 5 cc. normaal zoutzuur noodig waren ter verzadiging van de totaal alcaloïden, dan volgt uit de proef, dat de onderzochte 20 gram kinabast $5 \times 0,310 = 1,55$ gram totaal alcaloïden bevatten, dus dat de bast een gehalte heeft van 7,75 %.

---

[1]) Een meer uitvoerige beschrijving van deze methode vindt men in de *Mededeelingen van het Gouvernements Kina Proefstation* No. 1.

Nu de hoeveelheid aan totaal alcaloïd bekend is, wordt de vloeistof tot nabij het kookpunt verhit en worden voorzichtig kleine hoeveelheden natronloog toegevoegd, totdat zij flauw troebel wordt. Dit is een bewerking, die vooraf eenige oefening vereischt, om een goed resultaat te verkrijgen.

De geneutraliseerde zoutzure oplossing der alcaloïden is intens geel gekleurd en zou door behandeling met natriumtartraat geel gekleurde tartraten leveren, die ongeschikt zijn voor nauwkeurige polarisatie. Daarom wordt de neutrale oplossing verhit en door natronloog zwak alcalisch gemaakt, totdat zij licht troebel wordt. De eerste troebeling wordt veroorzaakt door een onbeweegbaar spoor afgescheiden kinarood, terwijl de daarop volgende troebeling veroorzaakt wordt door de afscheiding van een geelbruin amorph alcaloïd. De kunstgreep nu, waartoe veel oefening vereischt wordt, bestaat daarin, dat men juist genoeg natronloog toevoegt om dit doel te bereiken, zonder dat men kinine of eenig ander alcaloïd afscheidt.

Men laat bekoelen en bezinken en filtreert de vloeistof.

Deze vloeistof reageert alcalisch en moet vóór de behandeling met wijnsteenzure natron geneutraliseerd worden met verdunde wijnsteenzuur-oplossing, totdat zeer gevoelig blauw lakmoespapier eene zwak zure reactie vertoont. Men verwarmt de vloeistof en zoodra zij nabij het kookpunt is, voegt men daarbij 10 cc. van eene oplossing van wijnsteenzure natron van 40 %, en dampt in tot 50 cc. Aanvankelijk bestaat er een oogenblik van chemische inertie, maar weldra begint het tartraat van kinine en cinchonidine zich in regelmatige kleurlooze kristallen af te scheiden.

Den volgenden dag worden deze kristallen op een bij 110° C. gedroogd en gewogen filter verzameld, afgewasschen en bij 110 C°. ± 3 uur gedroogd en gewogen.

Door het nu verkregen tartraat te behandelen volgens de polarisatiemethode van Oudemans berekent men uit de waargenomen rotatie de hoeveelheid der daarin aanwezige tartraten van kinine en cinchonidine. De moederloog van het verkregen tartraat bevat de eventueel aanwezige kinidine, cinchonidine en amorph alcaloïd.

Voor moederloog en waschwater der tartraten wordt op 100 cc. vloeistof eene correctie aangebracht van 0,075 gram tartraten van kinine en cinchonidine.

Het filtraat, verkregen bij het afzonderen van de tartraten van kinidine en cinchonidine, wordt vermengd met 1 gram in water opgelost zuiver joodnatrium. Ontstaat er een blijvend neerslag, dat na eenigen tijd kristallijn wordt, dan voegt men nog meer joodnatrium toe, totdat geene verdere troebeling meer ontstaat.

De vloeistof wordt nu ingedampt tot ongeveer 15 cc. Daarbij vormt zich gewoonlijk een bruin harsachtig neerslag van verbindingen van joodwaterstofzure zouten van cinchonine en van amorph alcaloïd. Na 24 uren rust wordt de heldere vloeistof door een gewogen filter gefiltreerd, het residu met een weinig water nagespoeld en dan overgoten met circa 10 cc. alcohol van 94 %. Daarin lost joodwaterstofzure cinchonine en amorph alcaloïd op, terwijl joodwaterstofzure kinidine, zoo zij aanwezig is, achter blijft en nu ook op het filter gebracht en met kleine hoeveelheden alcohol nagespoeld wordt; men noteert de hoeveelheid van den gebruikten alcohol. Nadat het filter droog geworden is, brengt men het neerslag in een porseleinen kroesje, verwarmt met natronloog en verzamelt daarna de kinidine, die uit de joodwaterstofzure verbinding door natronloog werd afgescheiden, weder op hetzelfde filter, droogt bij 125° C. en weegt. Voor den gebruikten alcohol moet eene correctie worden aangebracht van 0,0008 gr. kinidine voor iederen cc. gebruikten alcohol.

De cinchonine wordt in den regel gezamelijk met het amorph alcaloïd bepaald uit het verschil van de gevonden hoeveelheid kinine, cinchonidine en kinidine en het gevonden cijfer aan totaal alcaloïd.

Wil men beide alcaloïden scheiden, dan wordt het filtraat der vloeistof, waaruit zich joodwaterstofzure kinidine heeft afgezet, of waaraan joodnatrium is toegevoegd zonder een neerslag te veroorzaken, na voorzichtige verdamping van den alcohol met natronloog behandeld, waardoor cinchonine en amorph alcaloïd gezamenlijk worden neergeslagen. Het geheel wordt op een gewogen filter gebracht, uitgewasschen en gedroogd.

Na aftrek van de in de vloeistoffen opgelost gebleven kinine, cinchonidine en kinidine (correcties) wordt het resteerende cijfer als cinchonine en amorph alcaloïd aangenomen.

Het filter met de cinchonine en het amorphe alcaloïd wordt nu gedigereerd met kleine hoeveelheden alcohol van 40 %, telkens gedurende 24 uren, tot de vloeistof nog slechts zeer licht geel wordt.

De kwantiteit van den alcohol wordt opgeteekend. Kan men aannemen, dat het amorphe alcaloïd is opgelost, dan wordt het filter uit de vloeistof genomen, met een weinig van den verdunden alcohol nagewasschen, bij 125° C. gedroogd en gewogen. Het verschil tusschen de eerste weging en deze is dan het amorph alcaloïd, benevens de kinine, cinchonidine en kinidine van de correcties en een weinig cinchonine, die bij de behandeling mede oplosten. De kinine, cinchonidine en kinidine worden afgetrokken en voor de cinchonine eene correctie aangebracht van 1 milligram voor iederen cc. gebruikten alcohol.

De bereiding van Alcaloïd uit Kinabasten.

Het is aan geen twijfel onderhevig, of het zal ten slotte gelukken kinine of een der andere alcaloïden van den kinabast kunstmatig samen te stellen, maar of daarmede het natuurproduct op zijde geschoven zal worden, zal van zeer veel omstandigheden afhangen.

Het is bij de bereiding van een synthetisch product, al heeft het een gelijke scheikundige samenstelling als het uit den bast bereide, nog lang niet zeker of eerst bedoeld product ook een gelijke physiologische en therapeutische werking zal hebben en al ware dit het geval, dan zou het een groote vraag zijn, nu de grondstof vrij goedkoop te verkrijgen is, of de bereiding van het synthetische product wel eenig voordeel zou bezorgen.

Bovendien is de bereiding van kinine uit den bast volstrekt niet zoo kostbaar en lastig als wel wordt verondersteld; het is dan ook onbegrijpelijk dat, wanneer men bedenkt, dat meestal slechts 2—8 % van den kinabast van waarde is voor den planter, men er niet reeds lang toe is overgegaan in het centrum van twee of drie of meer kinaondernemingen het alcaloïd ter plaatse zelf te bereiden.

Een der belangrijkste proefnemingen op dit gebied, de eerste en ook tot nu toe de laatste, is genomen door Delondre, die alle noodige toestellen naar Zuid-Amerika medenam en als kininefabrikant in Frankrijk zelve, elken waarborg scheen te geven van te zullen slagen.

Hij richtte, in 1847, zijn fabriek op te Valparaiso, doch keerde in 1848, nadat hij slechts eenig extract uit basten met gering alcaloïdgehalte had kunnen bereiden, met al zijne apparaten naar Frankrijk terug.

Tegen de plaatselijke verwerking van de basten bestonden in

Zuid-Amerika nog bezwaren, die men in geregelde aanplantingen op Java niet heeft. In hun vaderland vormen de kinaboomen geene aaneengeschakelde wouden, maar groeien zij verspreid en daar moet dus de bast van heinde en ver bijeen worden gebracht, terwijl op Java millioenen boomen op eene kleine oppervlakte bijeengebracht zijn en men de werkplaats tot afscheiding van de alcaloïden te midden van die tuinen zou kunnen plaatsen.

Dan, en dit is kortelings gebleken, behoeft de bast niet gedroogd te worden, hetgeen veel zorg, kosten en moeite uitspaart.

Mannen als De Vrij, Moens, van Gorkum, Miquel enz., hebben steeds op de wenschelijkheid gewezen om zich voor te bereiden op de latere plaatselijke verwerking van den bast der Javaansche plantsoenen en al is men er momenteel nog niet toe overgegaan, omdat tal van belangen deze plaatselijke verwerking nog tegenwerken, het zal er ten slotte toch toe moeten komen.

HOOFDSTUK IV.

Handel in kinabast, productie, verbruik van kinine en bereiding.

Wijl de statistieken niet voldoende nauwkeurig zijn bijgehouden en buiten den groothandel om rechtstreeks van de plaatsen van productie (zelfs gebeurde dit nog een dertigtal jaren terug van enkele ondernemingen op Java) kinabast naar de kininefabrieken werd gezonden, zoo is, althans met eenige nauwkeurigheid, niet op te geven hoeveel kinabast er in het begin van de vorige eeuw in Europa werd ingevoerd. Bovendien, wilde men van deze cijfers eenig nut hebben, dan zou het gehalte van de ingevoerde basten bekend moeten zijn en hiervan is absoluut geen sprake, omdat in den eersten tijd èn de analyse methode èn de bereiding van kinine uit den bast, veel te wenschen liet.

Men weet alléén, dat de handel in kinabast in de 17e eeuw zeer gering was. In kleine hoeveelheden werd de bast verhandeld in Amsterdam, Brussel, Rome en wat later ook in Antwerpen.

Eerst tegen het laatst van de achttiende eeuw, kwamen meer kinabasten uit Peru, Bolivia en Nieuw-Granada en ontstond een levendiger handel op Spanje en Engeland.

De kwantiteit, die reeds toen de wereldmarkt bereikte, was intusschen niet onbelangrijk, zooals enkele bekend geworden cijfers aantoonen. Van 1789—1793 werden in Engeland en Schotland ruim 300,000 K.G. bast ingevoerd. De uitvoer uit Carthagena bedroeg, in 1806, ongeveer 600,000 K.G., die uit Bolivia, in 1834 900.000 K.G., terwijl Peru en Bolivië, 800,000 K.G. leverden met een gehalte van ongeveer 2½ proc. kininesulfaat.

Langzamerhand was er een gestadige toename van aangevoerde hoeveelheden, die slechts daalden tusschen 1873—1878, eerst door den oorlog in Nieuw-Granada, daarna door dien van Peru met Chili. Toen ontstond er een waar gebrek aan kinabast; de prijzen werden hooger. Zoo o. a. brachten de basten van de gouvernements kina-onderneming, oogst 1873, van *f* 1,10 tot *f* 5,02 per half kilogram op.

Daardoor geprikkeld, zocht men nog niet geëxploiteerde wouden

in Zuid-Amerika in productie te brengen. Men vond toen de china cuprea in groote hoeveelheden in Nieuw Granada. De boom, die deze bastsoort levert, is geen echte Cinchona maar afkomstig van twee Remya soorten en de bast heeft slechts een gehalte van ongeveer 1 proc. kinine.

In 1870 begonnen Java, Britsch-Indië en Ceylon te produceeren en leverden deze in 1880 resp. 124,000, 208,000 en 525,000 K.G. bast.

Thans is de productie van Java ruim 10,000,000 K.G. inhoudende ongeveer 600,000 K.G. zwavelzure kinine.

Sedert 1870 heeft men in Amsterdam de hoofdmarkt van kinabast. In de tweede plaats komt Londen in aanmerking. Vroeger had men nog markten in Hamburg, Parijs en New-York, doch deze zijn thans verloopen.

Werd hierboven gezegd, dat over den handel in kinabast de gegevens weinig vertrouwbaar waren, meer juistheid bestaat er in de opgaven der producties van de Gouvernements-onderneming. Deze bedroegen in halve kilo's:

1869	938	1888	741,799
1870	9,000	1889	703,503
1871	15,200	1890	534,562
1872	36,000	1891	572,202
1873	50,000	1892	619,256
1874	66,000	1893	559,957
1875	87,273	1894	590,214
1876	94,548	1895	634,774
1877	100,178	1896	646,043
1878	121,343	1897	651,774
1879	106,000	1898	715,916
1880	109,080	1899	798,991
1881	162,087	1900	1,123,530
1882	250,431	1901	1,426,953
1883	410,804	1902	1,542,328
1884	400,236	1903	1,581,304
1885	432,718	1904	2,031,797
1886	525,698	1905	2,025,624
1887	703,313	1906	1,748,279
1907	1,795,431	1911	1,862,737
1908	1,840,173	1912	1,902,129
1909	1,787,809	1913	1,864,039
1910	1,661,135		

Sedert 1893 werden de Gouvernements tuinen niet uitgebreid en moeten de verhoogde productiecijfers van de latere jaren in hoofdzaak worden toegeschreven aan een betere cultuur methode.

Van 1889—1915 was het aanbod van fabrieksbast van Java, uitgedrukt in bast, in zwavelzure kinine en het gemiddeld gehalte der basten in de te Amsterdam gehouden veilingen, volgens opgave van P. Brusse, Makelaar te Amsterdam:

OVERZICHT OVER DE JAREN 1889—1916.

JAREN.	AANGEBODEN.		Doorsneê-gehalte der aangeboden Fabrieks-basten.	VERKOCHT.		Doorsneê-Unit der officieel-verkochte Fabrieks-basten.
	Kg. Bast.	Kg. Zw. Kinine.		Kg. Bast.	Kg. Zw. Kinine.	
1889	2,073,389	77,060	—	2,073,389	77,060	—
1890	3,253,666	—	—	2,901,891	108,400	—
1891	3,611,466	—	4,02	3,431,530	133,724	6,16
1892	3,875,525	168,682	4,57	2,983,826	130,491	6,20
1893	4,910,554	217,582	4,66	3,369,506	149,540	4,44
1894	4,655,525	220,447	4,94	3,316,339	157,820	4,—
1895	5,771,178	283,818	5,21	4,484,438	225,138	2,93
1896	5,763,940	307,161	5,44	4,977,182	263,421	2,68
1897	5,315,170	291,033	5,62	4,849,739	264,000	4,62
1898	6,495,476	320,618	5,20	5,294,862	259,793	4,85
1899	5,583,241	271,536	5,39	5,562,384	272,570	7,12
1900	5,262,375	247,820	5,28	5,237,732	249,680	10,—
1901	6,586,972	326,636	5,45	6,598,864	324,279	8,28
1902	6,894,083	343,724	5,45	6,502,452	320,646	6,95
1903	7,305,155	354,263	5,34	6,838,187	330,817	7,10
1904	8,145,662	389,383	5,33	7,661,827	370,178	6,50
1905	9,085,132	459,769	5,49	6,100,298	309,217	5,77
1906	8,794,510	477,002	5,78	8,542,817	465,424	4,31
1907	8,532,310	482,168	6,09	8,970,019	488,154	4,81
1908	8,226,742	485,004	6,30	7,580,172	447,200	3,37
1909	8,331,742	496,422	6,35	8,134,093	484,958	3,06
1910	8,841,753	532,230	6,38	8,573,912	516,639	3,15
1911	9,139,662	569,954	6,59	8,325,365	518,624	3,11
1912	10,078,950	608,051	6,33	6,635,401	398,535	3,81
1913	12,600,218	741,066	6,12	7,671,050	449,673	4,91
1914	9,994,948	576,596	6,03	7,375,874	418,739	6,20
1915	10,609,610	635,296	6,25	6,902,427	408,691	6,20
1916	10,932,364	632,670	6,17	8,101,351	493,766	11,40

De wijze van verkoop van bast voor fabrieken of bast voor pharmaceutisch gebruik (drogistenbast) is verschillend.

De drogisten gaan gewoonlijk af op het uiterlijk, het totaal alcaloïdgehalte en voor sommige doeleinden ook op het looizuur-gehalte. Zij zijn niet eens op een hoog gehalte aan kinine gesteld.

De verkoop van fabrieksbasten geschiedt uitsluitend volgens het gehalte aan alcaloïd, d. w. z. in de eerste plaats van kinine en soms ook met inachtneming van het voorkomen van kinidine. Vroeger werd nog wel gelet op het aanwezig zijn van meer of minder cinchonidine en werd er voor basten met veel cinchonidine een lagere unit betaald,

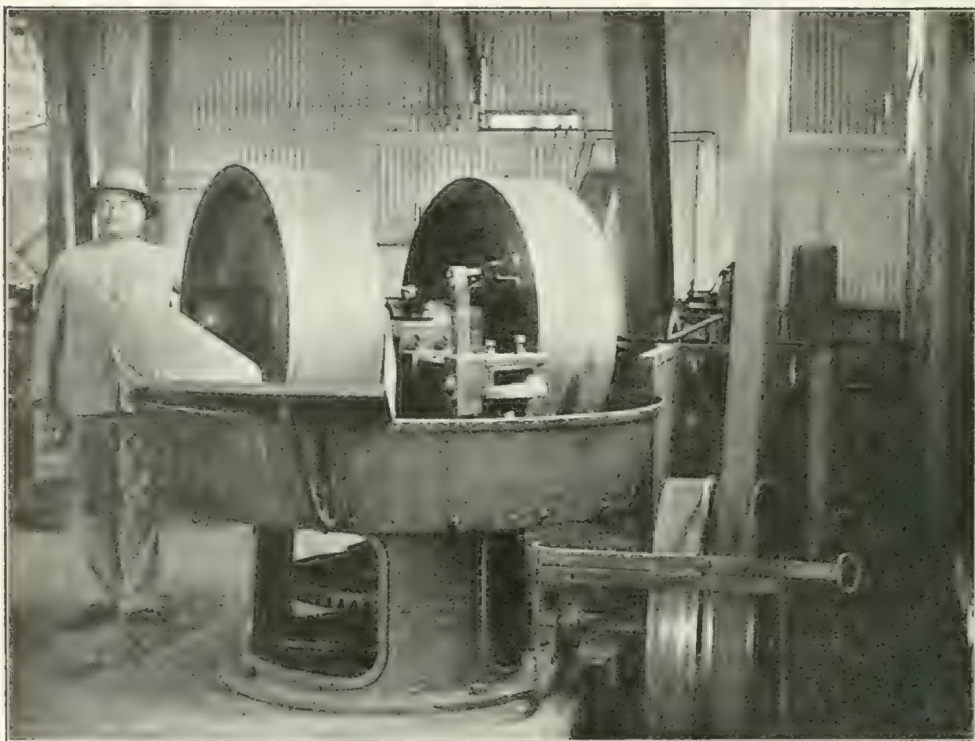


Fig. 108. Kininefabriek te Malabar tot verwerking van versch geoogsten bast.

maar wijl tegenwoordig de Ledger-basten van Java weinig cinchonidine houdend zijn, wordt hierop minder gelet.

Onder unit wordt verstaan de prijs van een half kilogram bast per procent kininesulfaat, zoodat voor een partij bast met een gehalte van 6 % zw. kinine en een unit-prijs van 3 cents, *f* 0,18 per half kilogram bast wordt betaald.

In Europa vond men vroeger een 14-tal fabrieken, waarvan

2 in Italië, 4 in en bij Parijs, 2 in Londen, 5 in Duitschland en 2 in Nederland.

Thans is zoo goed als de geheele kinine handel in handen van Duitschland. Van de twee bestaande fabrieken in Nederland is er een in Duitsche handen. De twee in Italië werden door de Duitsche fabrieken uitgekocht. Verder bestaat er een fabriek op Java, een paar in Amerika, benevens 2 Gouvernements fabrieken in Britsch-Indië.

Is Amsterdam de voornaamste markt van kinabast, Londen is dit wat betreft kinine.



Fig. 100. Proeffabriek te Malabar. — Procédé tot verwerking van versch geoogsten bast.

Vroeger werd de bast te Amsterdam in publieke veilingen verkocht, sedert Juli 1913 is hierin verandering gekomen en zijn de veilingen afgeschaft. Sedert dien datum bestaat er een combinatie van Duitsche, Fransche, Engelsche, Amerikaansche, Nederlandsche en Java kinine fabrikanten met de planters van Java, waarbij in het kort de volgende regeling is getroffen.

Alle bast van Java wordt naar Amsterdam verscheept met uit-

zondering van een deel, door de fabrikanten te bepalen, hetwelk voor de Bandoengsche kininefabriek achterblijft.

Niet meer dan een vooraf bepaald kwantum bast mag door elke kina-onderneming op Java worden geleverd en is het aan de producenten uitdrukkelijk verboden gedurende de overeenkomst kinabast aan iemand anders te leveren of te verkoopen.

De fabrikanten zijn verplicht van de producenten in elk contractjaar minstens (het contract is voor 5 jaar aangegaan) 515,000 K. G. zwavelzure kinine in bastvorm over te nemen en daarvoor te betalen een standaard prijs van Nederlandsche centen per unit. Zoodra de tot Nederlandsch geld tegen den koers van 169 herleide duitsche officieele prijs van kinine sulfaat bij afname van 25 K.G. kinine, meer bedraagt dan *f* 16,50 per K. G., zijn de fabriekanten bovendien verplicht de helft van het meerdere aan de producenten uit te keeren.

De fabrikanten mogen te Londen of elders, niet echter in Nederl.-Indië geproduceerde basten opkoopen.

Bij het aangaan van het contract werden enkele fabrikanten, die behalve chemicaliën ook kinine maakten, uitgesloten, zoo o.a. een fabriek in Zwitserland en verder werd er iets op gevonden om de Fransche en Amerikaansche fabrieken aan kinabast te helpen, wijl deze volgens de Fransche en Amerikaansche wetten aan geen trust mogen mee doen.

Nu het contract gedurende drie jaar werkzaam is, is over het algemeen de Java planter niet tevreden. Weliswaar krijgt men hoogere prijzen voor het product, maar dit is voor een groot deel te wijten aan de tijdelijke toestanden in Europa en het is zeer de vraag of het voor den planter niet beter ware geweest, indien de vroegere concurrentie was blijven bestaan. En feit is, dat een thans uitgesloten fabriek één cent unit meer zou willen betalen dan de aangesloten fabrikanten betalen, indien zij aan bast geholpen wordt.

Wanneer men bedenkt, dat meestal slechts 6 proc. van den bast des kinabooms van waarde is voor den kinine-fabrikant en dat men dus voor de overige 94 proc., bestaande uit stof, die voor de fabricage onnut is, eigenlijk noodeloos transport betaalt, dan is het een zeer natuurlijk denkbeeld, dat men zich groote voordeelen zou verzekeren, door de afscheiding der kinine uit den bast te verrichten op de plaats zelve, waar hij wordt ingezameld.

Werkelijk zijn daartoe pogingen in het werk gesteld, vooral om de alcaloïden in ruwen staat uit basten van minder hoedanigheid af te

zonderen, en ze dan naar Europa te zenden ter verdere verwerking.

Alle pogingen zijn echter mislukt en waren de Java kinaplanters op de Europeesche fabrieken aangewezen.

Gelukkig is hierin een verandering ten goede gekomen door het vinden van een procédé, waarvoor de kininefabrikanten heel wat over hadden, om dit in handen te krijgen, maar niet werd afgestaan. Het procédé werd echter wel kosteloos afgedaan aan een syndicaat van planters.

De eerste proeven met dit procédé werden genomen op de bekende thee-onderneming Malabar en deze kunnen onder ed uitnemende

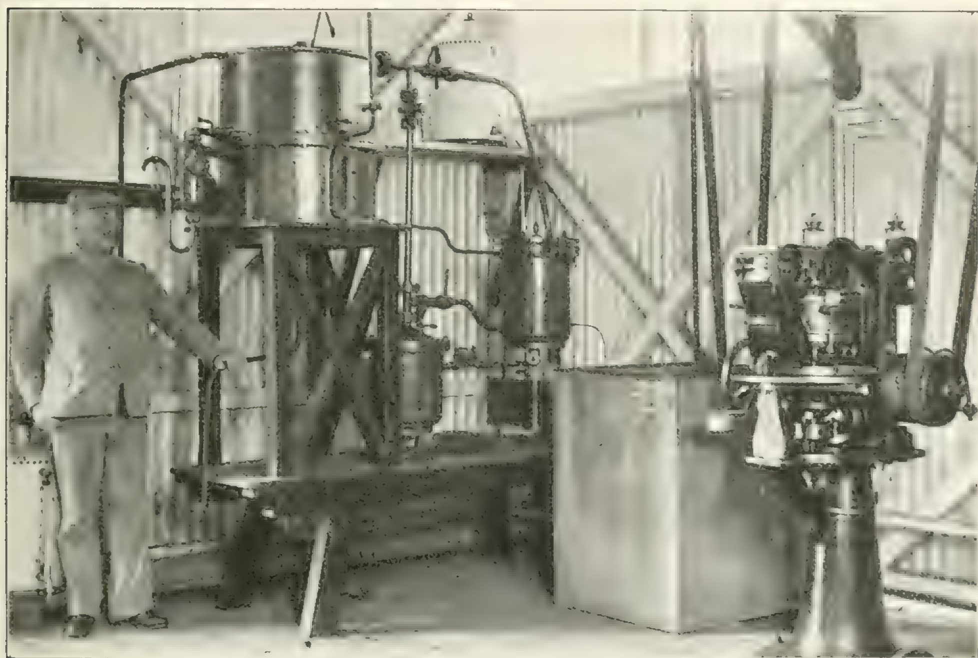


Fig. 110. Proeffabriek te Malabar. — Procédé tot verwerking van versch geoogsten bast.

leiding van den Heer K. A. R. Bosscha en den Scheikundigen Ingenieur, den Heer Brzesowsky, als volkomen geslaagd beschouwd worden.

De bedoeling van het syndicaat is, wijl het procédé zeer eenvoudig is, op de plantages zelfs de kinine te bereiden, deze in een raffinaderij te zuiveren en de kinine in den handel te brengen onder één merk.

De verwerking van den bast op de onderneming zelf is de eenige weg om een einde te maken aan de wisselvallige inkomsten van een kina-onderneming, zoodat het vertrouwen in deze cultuur weer wordt hersteld.

COCA

DOOR

Dr. A. W. K. DE JONG.

INHOUD.

Herkomst der Cocaplanten.

De cocaplanten behooren in Zuid-Amerika thuis. Zeer lang reeds zijn zij in Peru en Bolivia in kultuur; in het wild heeft men hen tot nu toe niet aangetroffen.

In 1878 werden de eerste plantjes door 's Lands Plantentuin op Java ingevoerd. De tegenwoordige aanplantingen zijn voor een groot deel uit zaad aangelegd, van Buitenzorg afkomstig, terwijl ook door de planters eenige malen zaad werd ingevoerd.

Botanische Beschrijving.

De cocaplanten, waarvan het blad voor de bereiding van cocaïne dient, kunnen tot 2 hoofdvormen terug gebracht worden, nl. Erytroxylum



Fig. 111. E. novogranatense, Javacoca. ($^1/_3$ van de ware grootte).

coca Lam., de echte coca, ook wel Perucoca genoemd en Erytroxylum novogranatense, de Javacoca.

Het verschil tusschen deze twee planten wordt soms ook aangegeven door de echte coca, de grootbladige en de Javacoca, de kleinbladige coca te noemen. Dat deze onderscheiding niet juist is, kan uit de bijgaande afbeeldingen Fig. 111 en 112 blijken. Tevens is daaruit te zien, dat bij de Javacoca zeer groote verschillen in bladgrootte voorkomen.

Ook bij de echte coca treden, ofschoon in veel mindere mate, verschillen in bladgrootte op.

Bovendien kan men door een sterken snoei of een goede bewerking de bladgrootte tijdelijk zeer doen toenemen.

Het geslacht Erytroxylum heeft zijn naam te danken aan de roode kleur, die het hout van de meeste soorten bezit.

De takken der cocaplanten zijn recht, roodachtig bruin van kleur. De bladeren zitten aan korte steeltjes; ze zijn spatelvormig met spitse of stompe uiteinden. Als kenmerkende eigenschap bezitten de bladeren twee rimpels van den steel naar den top gaande, die ontstaan zijn



Fig. 112. E. coca Lam., de echte coca. ($^1/_2$ van de ware grootte).

door de wijze, waarop het blad in den knop opgevouwen was. Vooral aan den onderkant van de bladeren zijn de rimpels goed te zien. De bloempjes zijn klein en bleekgeel of geelwit. Zij komen bij trosjes van 3 of 4 stuk uit de bladoksels te voorschijn en zijn reukloos. De roode of roodbruine besvrucht bezit een eivormige spitse steenvrucht met overlangsche ribben, die één zaadje bevat. Een kenmerk, waardoor de Peru- en de Javacoca van elkaar te onderscheiden zijn, is de aanwezigheid van meerdere 2-rijige schubjes aan den voet van de jonge twijgen bij de echte coca, welke bij de Javacoca zeer zelden of in het geheel niet voorkomen.

De plaat, Fig. 113 en 114, gemaakt naar een teekening uit het 29ste Heft van „Das Pflanzenreich", doet de schubjes bij het bovenste blad der echte coca zien, terwijl ook tevens het verschil in bloeiwijze is aangegeven. Bij de echte coca vallen nl. de oude bladeren af en vindt men dus de zaden òf geheel zonder bladeren, òf maar vergezeld van enkele, terwijl bij de Javacoca de oude bladeren veel langer blijven zitten en men de vruchten altijd tusschen de bladeren vindt.



Fig. 113. E. coca Lam.



Fig. 114. E. novogranatense.

Een ander verschil bestaat daarin, dat de echte coca bladeren bezit, die als zij oud worden, veel gelijken op laurierbladeren, donker groen gekleurd zijn, dik en eenigszins leerachtig, terwijl bij de Javacoca ook de oudere bladeren geelgroen, zeer soepel en dun zijn.

De echte coca is tot nu toe nog niet op Java in cultuur genomen; alle aanplantingen zijn dus van Erytroxylum novogranatense gemaakt.

Erytroxylum novogranatense, Javacoca.

De Alkaloïden.

Het cocablad heeft zijn waarde te danken aan de aanwezigheid van een aantal alkaloïden, die voor de bereiding van cocaïne, het pijnstillende middel, dat veel bij kleine operaties gebruikt wordt, moeten dienen.

De alkaloïden komen in de planten niet vrij voor, maar aan plantenzuren gebonden, dus als zouten.

Het *zoogenaamde totaal alkaloïdgehalte* van het blad kan op de volgende wijze bepaald worden:

12,5 gr. blad, goed fijn gemaakt en gedroogd, worden met 5 cM³. ammoniak van 25 % vermengd en het mengsel in een Soxhlet toestel geextraheerd met petroleumaether, waarvoor, wanneer het toestel goed loopt, ongeveer 10 à 15 uur noodig zijn.

Hierna wordt de petroleumaether-alkaloïdoplossing in een scheitrechter gebracht en de kolf nog met petroleumaether nagespoeld. Men extraheert vervolgens de bladeren nog 3 uur en overtuigt zich door den petroleumaether met een paar cM³. verdund zoutzuur te schudden, dat na afscheiding van de zoutzuuroplossing, ammoniak hierin geen troebeling meer teweeg brengt. Wanneer deze niet meer optreedt, zoo kan men aannemen, dat de extractie volledig heeft plaats gehad.

Vervolgens wordt de petroleumaether-alkaloïdoplossing eerst met 50 cM³. en daarna met 25 cM³. zoutzuur van 0.5 % geschud.

Wanneer er zich een emulsie vormt, wordt de zoutzuuroplossing met deze in een bekerglas gebracht en de petroleumaether, die zich in de emulsie bevindt, door blazen verwijderd. Meestal is dit alleen voor de eerste 50 cM³. noodig. De vloeistof wordt dan gefiltreerd, het bekerglas en het filter nog een paar malen met water nagespoeld.

De oplossing wordt vervolgens met aether eenmaal uitgeschud, daarna alkalisch gemaakt met ammoniak en vervolgens met ongeveer 50 cM3. aether uitgeschud en de aetheroplossing in een kolfje gebracht.

Hieruit wordt zij voorzichtig in een gewogen kolf geschonken, waarbij men zorgt, dat geen waterdruppels meegaan. Daarna schudt men de met ammoniak alkalisch gemaakte vloeistof nog eens met 25 cM3. aether uit en behandelt deze op gelijke wijze. Het gebruikte kolfje wordt een paar maal met wat aether uitgespoeld. Na distillatie van den aether wordt de kolf eenige malen in kokend water gebracht en na elke verwarming door een luchtstroom uitgeblazen.

De kolf wordt nu in een exsiccator geplaatst en na afkoelen gewogen. Hierna herhaalt men het verwarmen en uitblazen nog 10 keer en weegt. Dit zet men voort tot de kolf een constant gewicht vertoont.

Het z.g. totaal alkaloïd-gehalte van het blad verandert met zijn ouderdom. Wanneer men het jongste blad van een takje, het nog niet ontplooide of juist ontplooide topblad, nummer 1 noemt en vervolgens de volgende bladeren 2 enz., dan blijkt het totaal alkaloïd-gehalte van het droge blad met den ouderdom op de volgende wijze te veranderen.

	% z.g. totaal alkaloïd.	Gewicht van 1 blad. Versch.	Gewicht van 1 blad. Droog.
No. 1	4.70	16.6 m gr.	3.5 m.gr.
2	2.93	39.—	9.4
3	2.05	47.—	12.9
4	1.44	51.5	16.4
5	1.34	56.—	18.8
6	1.32	59.—	20.5
7	1.25	60.—	21.1
8	1.22	57.5	19.9

Het z.g. totaal alkaloïdgehalte gaat dus in het allereerste stadium van den groei van de bladeren procentisch sterk achteruit, terwijl later, wanneer het blad maar zelf weinig in grootte toeneemt, ook slechts een geringe achteruitgang in het procentgehalte valt waar te nemen

Berekent men uit deze cijfers de hoeveelheid z.g. totaal alkaloïd die zich in elk blad bevindt, dan verkrijgt men het volgende:

Hoeveelheid z.g. totaal alkaloïd per blad.

No. 1	0.16 m.gr.	No. 5	0.25 m.gr.
2	0.21	6	0.27
3	0.26	7	0.26
4	0.24	8	0.24

Blijkbaar wordt het alkaloïd voornamelijk in het eerste en het tweede blad gevormd, terwijl de hoeveelheid later bij het ouder worden van het blad niet of ten minste zeer weinig verandert.

De eerste twee blaadjes van elk takje moeten dus beschouwd worden als de plaatsen, waar de alkaloïden worden gevormd. Ofschoon de hoeveelheid z.g. totaal alkaloïd van het 3de tot het 8ste blad ongeveer constant blijft, heeft er later een vermindering plaats. Toch vindt men ook in de gele bladeren altijd nog een hoeveelheid alkaloïd.

Het z.g. totaal alkaloïd bestaat uit verschillende basen, waarvan de voornaamste zijn cocaïne, cinnamylcocaïne, truxillcocaïne en tropacocaïne. De drie het eerst genoemde verbindingen zijn afgeleid van ecgonine, een base die een zuur- en een alcoholfunctie bezit. Het cocaïne is de benzoylverbinding, cinnamylcocaïne, de cinnamyl (kaneelzure) verbinding, truxillcocaïne, de truxillzure verbinding van den methylester van ecgonine. Het tropacocaïne is de benzoylverbinding van een andere base, het ψ-tropine.

Zooals bekend is, dient het Javacocablad voor de bereiding van cocaïne en tropacocaïne. De waarde van het blad zal dus bepaald worden door de hoeveelheden cocaïne en tropacocaïne, die er uit bereid kunnen worden, of wel door de hoeveelheden van de grondstoffen, het ecgonine en het ψ-tropine, die in het blad als zoodanig of als afgeleiden voorkomen. Het is reeds vooruit zeer waarschijnlijk, dat ook de afbrekingsproducten van deze alkaloïden in het blad zullen voorkomen, daar het toch wel bekend is, dat blad bij drogen in alkaloïdgehalte achteruit gaat en ook bij het bewaren een vermindering van de hoeveelheid alkaloïden optreedt. Aan den anderen kant zal de de plant de alkaloïden wellicht niet in eens kant en klaar afleveren, zoodat de mogelijkheid groot is dat ook nog de bouwsteenen, de grondstoffen, in het blad voorkomen.

De alkaloïden voorkomende in het z.g. totaal alkaloïd, bezitten met uitzondering van het tropacocaïne de eigenschap door water gemakkelijk onder het afsplitsen van methylalcohol ontleed te worden,

waarbij dan benzoyl-, cinnamyl-, truxillecgonine en nog onbekende ecgonineafgeleiden ontstaan. Door minerale zuren worden zij geheel gesplitst en vormen zich ecgonine, ψ-tropine, organische zuren (benzoëzuur, kaneelzuren, truxillzuren enz.) en methylalcohol.

De bladvloeistof reageert zeer zwak zuur, zoodat a priori aangenomen kan worden, dat achteruitgang van het alkaloïdgehalte door drogen of bewaren alleen of bijna alleen in het afsplitsen van den methylalcohol moet bestaan.

Zeer waarschijnlijk is het dus, dat in het gedroogde blad naast de alkaloïden, die tot nu toe de waarde van het blad bepaalden (het z.g. totaal alkaloïdgehalte), genoemde ecgonineafgeleiden voorkomen, welke natuurlijk ook in versch blad aanwezig kunnen zijn. Deze ontledingsproducten van de basen lossen in benzine niet op, zoodat zij bij de aangegeven methode voor de bepaling van het z.g. totaal alkaloïd niet uit het blad afgezonderd worden. De hoeveelheid z.g. totaal alkaloïd geeft dus de waarde van het cocablad niet aan en het is noodig, dat een andere methode wordt uitgewerkt waarbij ook de genoemde ontledingsproducten bepaald worden. Hiermede is men in het Agricultuur-Chemisch Laboratorium te Buitenzorg bezig. Zoolang deze methode echter nog niet gereed is, zal het z.g. totaal alkaloïdgehalte nog steeds als maatstaf voor de waarde van het blad gebruikt moeten worden. Waar in het vervolg dan ook over alkaloïd gesproken wordt, heeft dit betrekking op het z.g. totaal alkaloïd.

De Cultuur.

Algemeene opmerkingen. De Javacoca groeit van zeehoogte tot 1000 M. en hooger; de voordeeligste hoogte schijnt 400 tot 600 M. te bedragen. Ofschoon zij het best in de volle zon groeit, komt de cocaplant toch ook in reeds tamelijk dichte schaduw, zooals b. v. in koffietuinen heerscht, nog goed vooruit. De bladproductie is in de schaduw echter steeds minder dan in de volle zon.

Droogte werkt vooral ongunstig op de bladopbrengst, zoodat een voortdurend vochtig klimaat het meest geschikt voor de plant is.

Daar de alkaloïden bijna uitsluitend in de bladeren voorkomen, (de bast, het hout en de vruchten bevatten ongeveer geen alkaloïd) moet de cultuur er op gericht zijn de plant zooveel mogelijk blad te laten vormen.

In hoofdzaak zal de cultuur dus met die van thee moeten overeenkomen.

Kweekbedden. Bij den aanleg van een aanplant gaat men het liefst uit van versche zaden. Voor de verzending worden zij met houtskoolpoeder vermengd. Het kiemvermogen verliezen de zaden snel, reeds na 2 à 3 weken. Versche zaden ontkiemen zeer gemakkelijk, zoodat men in cocatuinen, die niet al te schoon gehouden worden, veel opslag tusschen de planten vindt. Toch is het raadzaam, wil men zeker zijn van een goede kieming, het zaad tegen de zonnestralen te beschermen. Men kan dit doen door hen op overdekte kweekbedden uit te leggen of, gemakkelijker, de zaden in een ondiep gootje in den grond te brengen en er wat blad op te leggen, zoodat de roode besjes nog tusschen de bladeren te zien zijn. Te veel gieten is nadeelig, daar hierdoor de zaden gemakkelijk door schimmels worden aangetast. Wanneer het veel regent, moet men overdekte kweekbedden gebruiken.

Na 2 à 3 weken beginnen de zaden te ontkiemen.

Uitplanten. Zijn de plantjes ongeveer 15 c.M. hoog, dan kunnen zij in den vollen grond worden overgebracht. Het spreekt van zelf, dat men dit niet in den drogen tijd moet doen en daarop dient dus bij het uitleggen van de zaden gerekend te worden. Na het ontkiemen zijn 2 à 3 maanden noodig, om de plantjes de gewenschte grootte te geven.

Het planten geschiedt zonder kluit als tjaboetan. Men geeft zoo mogelijk wat stalmest in elk plantgat, waardoor de groei zeer bevorderd wordt.

Plantverband. Het plantverband kan zeer verschillend zijn, afhankelijk van de wijze, waarop de cultuur gedreven wordt.

Als zelfstandige cultuur, waarvan men geruimen tijd wenscht te profiteeren, voldoet het beste 4 × 3 voet.

Als tusschencultuur, waarbij men vooruit weet, dat na 5 à 6 jaar de hoofdaanplant, door zich geheel te sluiten, den groei sterk zal belemmeren, plant men het beste heggen van cocaplantjes, die dan 2 voet van elkander geplaatst worden, terwijl de heggen zelf 3 voet van elkaar te staan komen. Er mag hier tevens op gewezen worden, dat de coca zich bijzonder goed leent voor tusschencultuur. De meeste meerjarige cultuurplanten, zooals Hevea en koffie zijn boomen, die pas na eenige jaren produkt leveren. In de eerste jaren heeft men dus wel kosten, maar geen opbrengst. De coca nu levert meestal

binnen het jaar reeds product, zoodat men door haar als tusschencultuur aan te planten, de kosten van de eerste jaren sterk kan verminderen of geheel kan dekken.

Daar de coca een struik is, zal zij de hoofdaanplant geen of zeer weinig nadeel kunnen doen. Het schoonhouden van den aanplant zal er door vergemakkelijkt worden, omdat het onkruid door het grooter aantal planten eerder zal verstikken.

Pluk. Reeds na 8 à 12 maanden kan men met oogsten beginnen. Het spreekt van zelf, dat men dan nog niet te veel blad moet wegnemen, omdat daardoor de groei te sterk zou belemmerd worden. Het beste is den eersten pluk in den vorm van snoei aan te brengen. De plantjes worden dan tot iets minder dan 1 voet teruggesneden. Men topt ook de zijwaarts zich bevindende takjes, om meer uitloop te krijgen in de breedte richting, en neemt al het blad van de overblijvende plantjes af.

Zooals reeds werd medegedeeld, wordt de waarde van het cocablad bepaald door zijn gehalte aan alkaloïd. Nu neemt dit gehalte met het ouder worden van het blad af, zoodat men, al naar mate fijner of grover geplukt wordt, een produkt zal krijgen, dat meer of minder alkaloïd bevat. Men heeft het dus door de wijze van plukken eenigszins in de hand, blad van een bepaald alkaloïdgehalte te krijgen.

Het spreekt van zelf, dat het plukken op de verschillende ondernemingen niet altijd op dezelfde wijze plaats heeft.

Meestal plukt men 4—7 blaadjes van elk takje, waarbij dit laatste voor een deel wordt medegenomen.

Op enkele ondernemingen maakt men tegenwoordig ook van padimesjes bij het plukken gebruik.

Ook wordt dikwijls inplaats van pluk een snoei toegepast, waarbij dan het blad van het snoeisel geoogst wordt. Heeft de struik een hoogte van 3 à $3^1/_2$ voet bereikt, dan wordt hij tot 2 à $2^1/_2$ voet teruggesneden of geknipt.

Na het insnijden moet de plant, die nu nieuwe loten begint te maken, met rust gelaten worden.

Vertoonen zich aan de nieuwe loten bloemknoppen, dan bezit de plant de grootste hoeveelheid niet te oud blad en is de tijd van oogsten aangebroken. Met schaar of mes wordt de plant dan tot $2^1/_2$ à 3 voet teruggesneden en de afgesneden twijgen ter verdere bereiding

medegenomen. Men snoeit telkens iets hooger, totdat de plant te hoog wordt en een diepe snoei vereischt wordt.

Bij deze wijze van plukken kunnen de planten bijna geen zaad vormen en besteden zij alle kracht aan bladproduktie. De plukkosten zullen op deze wijze heel wat minder zijn dan wanneer men werkelijk de bladeren afplukt.

Ook wel rist men al het blad van de planten, doch ofschoon de cocaplant zeer sterk is en zeer veel verdragen kan, is deze wijze van plukken op den duur nadeelig. Alleen in geval, dat de prijzen hoog zijn en men een daling voorziet, zal het aanbeveling kunnen verdienen haar toe te passen. Het beste is de plant na deze bewerking te snoeien.

Snoei. Deze wordt toegepast, wanneer de planten te hoog worden of wel om te maken, dat zij zich zooveel mogelijk in de breedte ontwikkelen.

Hij heeft geheel op de wijze plaats, waarop dit bij den theestruik geschiedt, dus altijd op de grootste breedte van de plant.

Bereiding van het blad. Wanneer het blad geplukt is, moet men er voor zorgen, dat het niet kan gaan fermenteeren (broeien, waardoor de bladmassa warm wordt en de kleur van groen in bruin overgaat.) Men mag dus geen groote hoeveelheden versch blad op elkaar stapelen, maar moet het altijd dun uitspreiden.

Het laten verflenzen van het blad voor het drogen is nadeelig voor het totaal alkaloïdgehalte.

Hoe sneller het drogen plaats heeft en hoe lager daarbij de temperatuur is, des te minder zullen de alkaloïden ontleed worden.

De zonnewarmte is niet nadeeliger dan kunstmatige warmte en men kan, wanneer het mogelijk is, van deze kostelooze warmtebron gebruik maken. Laat men des morgens vroeg plukken, dan is het, wanneer het weer medewerkt, zeer goed mogelijk door het blad dun op een cementen vloer uit te spreiden en telkens te keeren, het nog dienzelfden dag droog te krijgen. Het blad is voldoende droog, wanneer ook de groene steeltjes bij het buigen breken.

Snoeisel wordt met de takken in de zon gedroogd, het gedroogde blad laat gemakkelijk los.

Is het weer minder gunstig, dan moet men van kunstmatig drogen gebruik maken.

Men kan dit boven een vuurtje doen, zooals vroeger de thee bereid werd, waarbij gezorgd moet worden, dat het vuur in het begin niet te sterk is, of wel maakt men van een drooginrichting gebruik. Is de aanplant klein dan kan het toestel van Dr. Rijder, dat in Europa voor het drogen van vruchten gebruikt wordt, goede diensten bewijzen. Heeft men echter een grooten aanplant, dan doet men beter zich een sirocco, een theedroger, aan te schaffen.

Nadat het blad gedroogd is, wordt het of in een rijstblok fijn gestampt, of in een molen gemalen, daarna even nagedroogd en dadelijk verpakt.

Wil men gedroogd blad bewaren alvorens het voor de verzending te verpakken, dan moet men het in goed luchtdicht sluitende kisten of bussen opbergen. Het neemt n.l. zeer gemakkelijk water op, waardoor op den duur het alkaloïd ontleed en dus de waarde van het product verminderd wordt.

De groene steeltjes bevatten ook alkaloïd en kunnen, na vooraf goed fijn gestampt te zijn, met het blad vermengd worden.

Op enkele ondernemingen worden de groene steeltjes verwijderd, daar hun bereiding meer moeite dan die van blad geeft en de prijs meestal niet daarmede in overeenstemming is.

Verpakking. Men verpakt het cocablad in theekisten, kinadoozen, impermeabele vierkant gevormde (om vracht te besparen) zakken of wel in gewone vierkante zakken. Het is gebleken, dat gewone zakken zonder bezwaar gebruikt kunnen worden, mits het blad er goed stijf is ingestampt. Moet het blad echter langen tijd bewaard worden zoo zijn ze niet te gebruiken, daar dan insecten het blad opeten en ook het vocht zijn invloed doet gevoelen.

Onderhoud. Het onderhoud bepaalt zich voornamelijk tot het schoonhouden van de tuinen.

Voor grondbewerking is de cocaplant evenals zoovele andere, zeer dankbaar.

Bemesting met stalmest, boengkil of wel groenbemesting verhoogen de bladopbrengst. In het algemeen kan men zeggen, dat stikstofmeststoffen voordeelig werken.

Ziekten en plagen. De cocaplant is hieraan niet erg onderhevig.

De *djamoer oepas*, dezelfde schimmel die ook op andere cultuurgewassen voorkomt, tast zoo nu en dan een plant aan. Men moet

de aangetaste gedeelten zorgvuldig uitsnijden en dadelijk verbranden.

Bladrot werd een enkele maal gevonden. Hierbij worden de bladeren pleksgewijze bruin en sterven af. Wellicht staat de vorming van heksenbezems hiermede in verband.

Ook komt dikwijls de *doewit-doewitan*, een woekerplantje, op den stam en takken van de cocastruik voor.

Op de kweekbedden en ook in de aanplant heeft men soms last van *rupsen*. Wegvangen is tot nu toe het eenige middel tegen die aanvallen.

Productiviteit. Op een onderneming, die uit 5 bouw 2-jarigen en 20 bouw 1-jarigen aanplant bestond, werd in een jaar 9500 kgr. droog blad verkregen, d. i. dus gemiddeld per bouw 380 kgr. (pluk 4—7 blaadjes.)

Na 4 à 5 jaar is de aanplant in volle productie; hij blijft gedurende vele jaren, zeker meer dan 20, productief.

Wanneer de aanplant ouder wordt, stijgt de opbrengst. Een aanplant in volle productie levert 600—750 kgr. per bouw.

Deze cijfers gelden voor een aanplant in de zon.

Op een paal weg (als pagger aan de beiden zijden geplant) geven vijfjarige planten op 3 voet van elkander 160 kgr. droog blad.

De prijs van het product. De coca behoort tot de kleine cultures, zoodat de prijs van het blad aan groote schommelingen onderhevig is.

Onder *coca-unit* verstaat men den prijs van $1/2$ kgr. blad met 1% alkaloïd-gehalte. Deelt men dus den behaalden prijs van $1/2$ kgr. door het cijfer voor het alkaloïdgehalte van het blad dan verkrijgt men den coca-unit.

Kleine partijen van 1—5 baal bedingen meestal een minderen prijs dan groote partijen.

Steeltjes afzonderlijk verzonden brengen in het algemeen belangrijk minder op dan blad van hetzelfde gehalte.

Men doet dus het beste de bereiding zoodanig in te richten, dat slechts één produkt op de markt gebracht wordt.

De coca-unit van de groote bladpartijen loopt op één veiling niet veel uiteen, zoodat de gemiddelde coca-bladunit, verkregen uit het gemiddelde van deze getallen van de groote partijen, een goed middel is om de veranderingen van de markt na te gaan.

Uitvoer van Javacocablad.

In 1905	67 ton.	In 1912	1060 ton.
„ 1906	122 „	„ 1913	1332 „
„ 1907	200 „	„ 1914	1353 „
„ 1908	418 „	„ 1915	777 „
„ 1909	373 „	„ 1916	137 „
„ 1910	430 „	„ 1917	179 „
„ 1911	750 „		

Ook uit Sumatra wordt cocablad op de markt gebracht.

Het voornaamste gedeelte gaat naar Nederland, waar het op de markt te Amsterdam, na de kinaveilingen verkocht wordt. De grootste afnemers zijn de Hollandsche en Duitsche cocaïnefabrieken; in den laatsten tijd wordt ook Javablad direct naar Amerika verzonden.

Sommige planters hebben contracten met fabrikanten gesloten, aan wie zij direct leveren.

Verkoop van Javacocablad te Amsterdam.

	Aangeboden Kgr.	Verkochte Kgr.	Gemiddelde coca unit.	Gemiddeld. alkaloïd gehalte.
1911	438459	412901	39.10	1.57
1912	727201	578155	21.55	1.61
1913	903719	846255	19.45	1.56
1914	1071139	903957	15.06	1.64
1915	1052451	391420	12.04	1.52
1916	—	264871	18.17	1.45

Cocavoorraad te Amsterdam.

	1915	1916	1917
Op ultimo Januari	2686	10296	5540 colli
„ „ Februari	3291	10164	4867 „
„ „ Maart	5016	10149	3792 „
„ „ April	5468	9745	3715 „
„ „ Mei	5990	9797	3225 „
„ „ Juni	7298	9235	2989 „
„ „ Juli	6820	9011	2507 „
„ „ Augustus	7670	8777	1237 „
„ „ September	8482	8237	448 „
„ „ October	9427	7952	448 „
„ „ November	9947	6336	448 „
„ „ December	9570	5877	403 „

Erytroxylum coca Lam., Perucoca.

Ofschoon deze plant op Java tot nu toe nog niet in cultuur is genomen, is het toch wenschelijk, het weinige, dat van hare aanplanting op Java bekend is, mede te deelen, omdat er wellicht streken zullen zijn, waar deze plant met succes in cultuur zou kunnen gebracht worden.

De Alkaloïden

Evenals bij de Javacoca gaat het totaal alkaloïd-gehalte met den ouderdom van het blad achteruit.

Totaal alkaloïd in %, berekend op droog gewicht.

N°. 1	2.18	N°. 4	1.04
„ 2	1.40	„ 5	0.84
„ 3	1.22	„ 6	0.70

Hieruit blijkt duidelijk, wanneer men deze cijfers vergelijkt met de alkaloïd-gehalten der Java-cocabladeren, dat het Perublad ongeveer de helft van de hoeveelheid alkaloïd bezit, die in het Java-blad voorkomt

Op de markt kwam dan ook bij uitzondering Peru-blad met 1.2 % alkaloïd-gehalte voor, terwijl er partijen Java-coca aangeboden zijn, die 2.3 % bevatten.

Er bestaat echter een groot verschil tusschen de samenstelling van het mengsel alkaloïden, dat men uit Peru-blad verkrijgt, en dat, hetwelk door de Java-coca geleverd wordt.

Ofschoon in beide soorten verschillende alkaloïden voorkomen, zijn toch de volgende drie de voornaamste: cocaïne, cinnamylcocaïne en truxillcocaïne.

Het alkaloïdmengsel, dat men uit Peru-blad verkrijgt, bestaat voor verreweg het grootste gedeelte uit cocaïne, terwijl cinnamylcocaïne het hoofdbestanddeel van de Java-alkaloïden vormt.

Nu is het met betrekkelijk weinig moeite en kosten mogelijk, uit een mengsel, waarin veel cocaïne voorkomt, dit alkaloïd zuiver aftezonderen. Het Peru-alkaloïd laat zich dus goedkoop op zuivere cocaïne verwerken.

Geheel anders is het met het Java-alkaloïd gesteld. Hieruit kan men slechts met veel moeite een kleine hoeveelheid cocaïne afzonderen zoodat dit dan ook bij het verwerken van het alkaloïdmengsel nooit geschiedt. Daar echter cinnamylcocaïne en truxillcocaïne door ontleding met zoutzuur, evenals cocaïne, zoutzuur ecgonine leveren, waaruit wederom zuivere cocaïne kan bereid worden, is dus niet alleen de hoeveelheid cocaïne, die in het blad voorkomt, van waarde voor den fabrikant, maar ook de andere genoemde stoffen, dus bijna al het alkaloïd. De moeite en kosten, noodig ter bereiding van cocaïne uit Java-alkaloïd, zullen echter grooter zijn dan die, waarmede uit het Peru-alkaloid cocaïne kan verkregen worden.

We zien dus, dat verwerken van Peru- en van Java-alkaloïd niet op dezelfde wijze plaats heeft, en het is nog de vraag, of de producten, die men op die twee wijzen verkrijgt, wel geheel gelijk zijn. Daar de bereiding van cocaïne uit het Peru-alkaloid geschiedt door een scheidingsmethode, is de kans groot, dat het product door sporen van de andere verbindingen verontreinigd is. Die nevenalkaloiden, zooals truxillcocaïne zijn sterke vergiften. Bij de bereiding van cocaïne uit het Java-coca-alkaloïd is door de gevolgde methode — een opbouwen uit zuivere stoffen, — de kans op verontreiniging geheel uitgesloten.

Nog moet er op gewezen worden, dat het resultaat van Peru- of van Javablad niet gelijk is, daar men met dezelfde moeite en kosten uit het laatste 2 maal zooveel alkaloïd verkrijgt als uit het eerste.

De Cultuur.

De cultuur verschilt niet van die van de Java-coca, alleen zijn de voorwaarden, waaronder de planten het best groeien, voor beide verschillend.

In Peru plant men haar op 700—2500 M. hoogte, op Ceylon plant men in streken lager dan 650 M. Javacoca, op hooger gelegen terrein Perucoca.

In Buitenzorg heeft men de ervaring opgedaan, dat Perucoca in niet te dichte schaduw beter groeit dan in de volle zon; de hoogte boven de zee van 250 M. is echter niet gunstig voor de plant. Zij groeit dan ook zeer langzaam en geeft veel zaad en in de verhouding weinig blad.

In hoogere streken zal dit allicht anders zijn.

Gebruik van Cocablad en Cocaïne.

Cocablad. In Zuid-Amerika worden cocabladeren, zooals in Indië de sirihbladeren, na vermengen met kalk of in plaats daarvan met de asch van Chenopodium quinoa, gekauwd. Gewoonlijk worden dagelijks 10 tot 15 gram bladeren genuttigd; bij feesten of bij het doorstaan van groote vermoeienissen wordt meer dan het dubbele van die hoeveelheid gebruikt. Een enorm groote hoeveelheid cocablad is hiervoor noodig, daar bijna alle Zuid-Amerikanen dit genotmiddel gebruiken.

De Javacoca is hiervoor niet geschikt, daar de bladeren slechts weinig cocaïne bevatten.

De bereiding van cocawijn geschiedt ook bijna uitsluitend uit Perublad.

Cocaïne wordt in de geneeskunde gebruikt om plaatselijke ongevoeligheid te weeg te brengen, terwijl het tevens de bloedvaten vernauwt; het wordt vooral bij kleine operaties gebruikt.

Behalve tot dit doel, wordt het ook veel gebruikt als genotmiddel, daar het in zijn werking eenigzins aan morphine herinnert.

In Amerika wordt cocaïne in verschillende dranken, zooals coca-cola, genuttigd; in Japan schijnt men het in de thee te doen; in Parijs wordt het door de Françaises dikwijls als snuif gebruikt om zich gedurende enkele uren jeugdig te voelen.

Andere produktielanden.

De oudste produktielanden zijn Peru en Bolivia, terwijl later ook Ceylon, de Straits en Britsch-Indië kleine hoeveelheden blad op de markt gebracht hebben Bolivia voert alleen blad uit, ongeveer 40 ton

jaarlijks dat uitsluitend naar Frankrijk verzonden wordt terwijl Peru behalve blad ook ruw cocaïne voornamelijk op de markt te New-York en Hamburg brengt.

IMPORT VAN PERUBLAD EN RUW COCAÏNE.

te New-York.	blad	ruw cocaine.	te Hamburg.	blad.	ruw cocaine.
1904/5 . . .	849 ton	284 Kgr.	1905 . . .	619 ton	6133 Kgr.
1905/6 . . .	1183 „	136 „	1906 . . .	587 „	5184 „
1906/7 . . .	676 „	591 „	1907 . . .	355 „	6201 „
1907/8 . . .	282 „	114 „	1908 . . .	237 „	4552 „
1908/9 . . .	491 „	968 „	1909 . . .	47 „	4977 „
1909/10 . .	316 „	889 „	1910 . . .	20 „	4944 „
1910/11 . .	548 „	120 „	1911 . . .	43 „	3980 „
1911/12 . .	534 „	60 „			
1912/13 . .	—	—			
1913/14 . .	—	—			
1914/15 . .	475 „	5			
1915/16 . .	429 „	121			

Bereiding van de Alkaloïden.

Aan de extractie van de alkaloïden in Indië zelf zijn verschillende voordeelen verbonden. Wel het voornaamste is, dat de transportkosten



Fig. 115. Een kijkje in de extractiefabriek te Soekaboemi.

sterk zullen verminderen. Stel, dat het blad 1.5 % totaal alkaloïd bezit, dan zal dus in plaats van 100 kgr. blad, slechts 1.5 kgr. alkaloïd moeten verzonden worden. Hoewel het vrachttarief van fijne chemicaliën per stoomschip aanzienlijk hooger is dan dat van gedroogde bladeren zoo neemt toch het ter verscheping komende product zooveel minder ruimte in, dat een aanzienlijke besparing aan vracht het gevolg moet zijn.

Elke chemische fabriek kan het totaal alkaloïd op cocaïne verwerken, terwijl er maar enkele fabrieken zijn, die een extractie-inrichting voor cocablad bezitten. Het aantal liefhebbers voor alkaloïd zal dus grooter zijn dan voor het blad.

Te Soekaboemi is een extractiefabriek opgericht, (N. V. Preangerfabriek tot extractie van alkaloïden), waar het blad met water geëxtraheerd wordt en uit dit laatste door middel van chloroform de alkaloïden worden afgezonderd.

Door den oorlog is het in werking brengen van de fabriek tot nu toe niet mogelijk geweest.

SPECERIJEN [1]

DOOR

H. J. WIGMAN Sr.

---

1) Dit artikel is in hoofdzaak een herdruk van het gelijknamige uit den eersten druk, doch de statistieke gegevens zijn herzien, uitgebreid en met de tot op ultimo 1917 beschikbare cijfers bijgewerkt. (Redactie).

INHOUD.

Inleiding.

De onder den naam van specerijen bekende producten zijn genotmiddelen, die hoewel zelf geen groote voedingswaarde bezittende, dienen om spijzen en dranken smakelijker en gemakkelijk verteerbaar te maken.

Het zijn plantaardige producten, meestal van tropische afkomst, waarvan de meeste in Zuid-Oost-Azië en wel voornamelijk in den Indischen Archipel te huis behooren of daar ten minste geteeld worden.

De geschiedenis van den specerijhandel verliest zich in de grijze oudheid. In het begin zullen de artikelen van dien handel wel producten van in het wild groeiende planten geweest zijn, die later in cultuur gebracht werden.

Sommige specerijen hadden in vroegere tijden groote waarde, dit was een reden waarom ondernemende handeldrijvende volken alles in het werk stelden om zich van den specerijhandel meester te maken. Bij de verschillende artikelen kunnen wij op die geschiedenis wijzen, die eigenlijk belangrijker is dan de cultuur, in welke niet zooveel vorderingen gemaakt zijn als bij sommige der tegenwoordige cultuurplanten. Daarbij komt nog, dat een groot deel der specerijcultuur ook thans nog hier en in de Straits door Inlanders en Chineezen gedreven wordt.

Men kan de tropische specerijplanten onderscheiden naar het deel der plant, dat voor het doel gebruikt wordt; bij peper, vanielje, nootmuskaat, cardamon de vrucht of het zaad; bij kruidnagelen de bloemknoppen, bij kaneel en cassia de schors en bij de gember de wortelstok.

I.

PEPER.

Piper nigrum L.

De zwarte en de witte peper van den handel zijn uitsluitend afkomstig van *Piper nigrum L.* Cayenne peper, Spaansche peper, chillies enz. daarentegen zijn het product van andere planten, die behooren tot het geslacht *Capsicum.*

Het geslacht *Piper* behoort tot de familie der Piperaceeën, het bevat een aantal klimmende planten, maar ook enkele heesters, struiken en kleine boompjes. Ofschoon er veel pepersoorten zijn, die een aromatischen geur en smaak hebben, zijn zij niet zoo sterk aromatisch als Piper nigrum. Tot de het dichtst er bijkomende soorten, die ook gekweekt worden en de voornaamste soorten uitmaken, behooren: *Piper officinarum L.* en *Piper longum L.*, die beiden de zoogenaamde lange peper leveren; *P. Clusii*, zijnde Afrikaansche peper, die in geringe hoeveelheden gebruikt wordt; *Piper cubebe*,

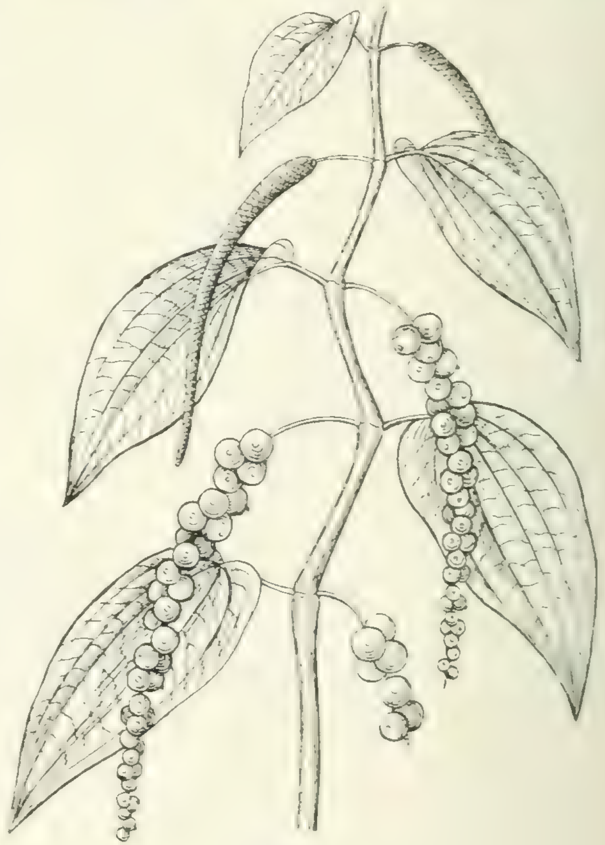


Fig. 116.
Takje met vruchten en bloemen van Piper nigrum L. $^{1}/_{3}$.

welke de staartpeper levert; *P. Bettle L.*, de bekende plant waarvan de bladeren de sirih leveren, *P. miniatum Bl.*, welke op sommige plaatsen bij de sirih gebruikt wordt en *P. methysticum*, van welker wortels en bladeren door de Zuidzee-eilanders een dronkenmakende drank bereid wordt.

Piper nigrum L. is een der oudste cultuurgewassen uit de tropen, Het is een overblijvende klimmende heester; de stengel is knobbelig opgezwollen aan de knoopen, heeft een donkere kleur en wordt spoedig houtig. De bladeren staan afwisselend, zijn lederachtig; de bovenkant is glanzend donkergroen, de onderkant dof bleekgroen, aan het onderste deel der plant zijn zij flauw hartvormig, eindigende in een punt, de hooger staande zijn meer breed eirond, alle met toegespitsten top, lengte ongeveer 1 dM., meestal langer, zij zijn voorzien van 5 tot 7 stevige nerven en op korte bladstelen geplaatst.

De meestal tweeslachtige bloemen zijn klein en bijna wit, zij zijn vereenigd in gesteelde hangende aren of beter katjes, die tegenover de bladeren aan de takken staan. Na den bloei vormen zich de bolronde éénzadige bessen, die eerst groen, later rood en eindelijk zwart worden, zij rijpen niet alle te gelijk; aan één katje ziet men ze dikwijls in alle stadiën van rijpte. De gedroogde ingeschrompelde bessen zijn de zoogenaamde zwarte, de er in zittende korrels, vóór droging van schil en vruchtvleesch ontdaan, de witte peper van den handel.



Fig. 117.
a Mannelijke bloem; *b* Vrouwelijke bloem van de notemuskaat.

In de wilde vormen, zegt Barber, is de plant eenslachtig, zoodat op de eene plant slechts mannelijke en op de andere uitsluitend vrouwelijke bloemen voorkomen. Bij de gekweekte planten is het gewoonlijk anders, die zijn tweeslachtig. Het is voor de vruchtdracht van het grootste belang, dat er volop meeldraden in de bloemen aanwezig zijn, want komt er niet voldoende stuifmeel op de bloemen, dan blijft een deel onvruchtbaar en wordt de oogst kleiner.

Er is nog niet onderzocht hoe het stuifmeel op de stempels komt; Barber meent dat de bevruchting plaats heeft tijdens hevige regens en dat regen en wind er noodzakelijk voor zijn. In de omstreken van Singapore valt de bloei in den drogen tijd, en brengt de wind waarschijnlijk het stuifmeel over; tenzij de mieren, die zich dikwijls in grooten getale over de aartjes bewegen, er zich mede belasten.

Verschillende peperrassen.

Zooals het met de meeste oude kultuurplanten gaat, ontstaan er in den loop der tijden onder den invloed van bodem, klimaat en kweekwijze verscheidenheden, hetgeen ook in niet geringe mate met de peper het geval is.

Er zijn bij de onderscheidene rassen, vooral in de eigenschappen van groeiwijze, levensduur en productiviteit der planten verschillen ontstaan. Marsden wijst er reeds op, dat de inlandsche peperplanters in Benkoelen drie vormen van de plant onderscheiden, namelijk lada kawoer, lada manna en lada djambi. Lada kawoer schijnt dezelfde te zijn als de Lampong peper, een krachtige groeier met groote bladeren en vruchten, die echter later begint te produceeren en langer leeft, terwijl l. manna minder krachtig groeit, maar eerder draagt, zij geeft groote oogsten maar sterft spoedig; blad en vrucht zijn kleiner, zij overleeft zelden het vierde productiejaar. Lada djambi zou een minderwaardige soort zijn, die niet meer in cultuur is.

De in de Straits en in Borneo geteelde peper gelijkt volgens Ridley in sommige punten op laatstgenoemde kortbladige soort. Zij is echter geen hooge groeier in de cultuur, zij wordt ongeveer 12 voet hoog, de bladeren zijn ook kort, zij zijn meer ovaal, donkergroen met uitspringende nerven; de aren zijn talrijk en kort, niet vertakt, de bloemen duidelijk hermaphrodiet, draagt goed, de korrels zijn echter niet groot.



Fig. 118.
Bloem met meeldraden en stamper van peper.

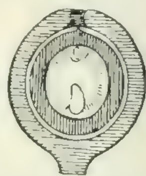


Fig. 119.
Dwarse doorsnede van een zaad van peper.

In Borneo (Sarawak) vond Hewitt twee vormen in de Chineesche pepertuinen, een klein- en een grootbladige variatie. De kleinbladige is vruchtbaarder en heeft de voorkeur. In de meeste tuinen staan een paar mannelijke exemplaren.

Over het algemeen wordt op Java de groote Lampongsche peper geplant, er zijn evenwel dikwijls planten uit de Straits vooral uit Djohore en uit Siam ingevoerd; tot mijn spijt kan ik niet nagaan wat daarvan geworden is.

Een der grootste verschillen in de peperrassen is, dat het eene krachtiger groeit, minder produceert maar langer leeft; terwijl het andere korter blijft, eerder en veel opbrengt maar niet zoo lang leeft. De

oorzaak van deze verschillen kan liggen, dat het laatstgenoemde eeuwenlang in cultuur geweest is, zooals in Atjeh en in de Straits, waar een andere cultuurmethode gevolgd wordt; het andere zou meer den wilden vorm naderen; klimaat en bodem kunnen ook hun invloed doen gelden op de groeiwijze en de productiviteit van de planten.

Geschiedenis.

Men moet aannemen, dat peper reeds van af de vroegste tijden een belangrijk handelsartikel geweest is. Ongetwijfeld speelde dit artikel een voorname rol onder de specerijen, die via Perzië en Arabië over land uit het Oosten aangevoerd werden, en door de Egyptenaren en Pheniciërs in ruil voor voortbrengselen van hunne nijverheid of voor geld ingekocht en verder verspreid werden.

Ten tijde van Keizer Augustus was Alexandrië het middelpunt van het verkeer tusschen Rome en Indië, dat in hoofdzaak door Grieken onderhouden werd. Volgens mededeelingen van Strabo waren 120 schepen in de vaart tusschen Italië en de kust van Malabar. Specerijen behoorden onder de kostbaarste zaken, die toen vervoerd werden.

Het kanaal, dat tusschen den Nijl en de Roode Zee door de Ptolemaeërs gegraven was, maakte het scheepsverkeer gemakkelijk; nog na den slag bij Actium, 31 v. C., konden eenige schepen van Cleopatra, zij het ook niet zonder bezwaren, nog door dit kanaal in de Roode Zee komen. Plinius de Oude verhaalt, dat in zijn tijd, reeds voor een waarde van 100 millioen sesteriën (12 à 13 millioen gulden), volgens de tegenwoordige geldswaarde een veel grooter bedrag vertegenwoordigende, aan Indische waren jaarlijks te Rome ingevoerd werden. Reeds in de 4de eeuw vóór Christus gewaagde Theophrastus van twee soorten peper, de zwarte en de lange. Dioscorides vermeldt peper als een product van Indië, hij kende ook de witte peper. Plinius geeft op, dat in zijn tijd een pond lange peper 15, witte 7 en zwarte 4 denariën waard was. Omstreeks 540 jaar na Christus schijnt Cosmas Indicopleustes de kust van Malabar bezocht te hebben, hij levert de eerste beschrijving van de plant en schrijft, dat zij een klimplant is, die zich hoog in de boomen vasthecht. Marco Polo noemt in 1280 de peper een product van Java en een Venetiaansch reiziger Nicoli Conti zag de plant in de 15de eeuw op Sumatra.

In Europa was in deiddeneeuwen peper de belangrijkste van de specerijen, zij was de kern van den specerijhandel, waaraan Genua, Venetië en de koopsteden in Midden-Europa een groot deel van hare welvaart te danken hadden.

Nadat in de 7de en 8ste eeuw de Arabieren nagenoeg alle landen tusschen Europa en Indië, evenals Egypte en Noord-Afrika veroverd hadden, stevenden hunne vloten door de Roode Zee en den Perzischen Golf, naar Voor- en Achter-Indië, Sumatra en andere eilanden in den Archipel, en kwamen zelfs tot China. Uit al die landen brachten zij rijke ladingen als peper, thee, porselein enz., naar het nieuw gestichte Bossora en Aleppo of naar Alexandrië, waar die handelsartikelen door de groote Italiaansche Republieken verder over Europa werden verspreid.

Om de voordeelen van dezen handel machtig te worden, trachtten de Portugeezen Indië langs een anderen weg te bereiken. Zij zagen er niet tegen op zelfs door het omzeilen van dien vreeselijken hoek, dien zij Stormkaap noemden, hun doel te bereiken. Vasco de Gama's eerste werk, toen hij Indië bereikte, was zijne schepen met peper te beladen.

De stoute tochten van Pedro Alvarez de Cabral en van Alphonzo d'Albuquerque van 1506 tot 1515, vestigden voor goed den handel der Portugeezen in de Indische gewesten. Onder aanhoudenden bloedigen strijd met de Arabieren, die tot dien tijd in het bezit van den alleenhandel waren, maakten de Portugeezen nu eens door het zwaard, dan weer door behendige onderhandelingen met de Indische vorsten zich geheel van dien handel meester. Zij kregen vasten voet op de kust van Malabar, op Malacca, destijds het grootste handelscentrum van het Oosten, vestigden zich ook in de Molukken en bleven geruimen tijd meester van den specerijhandel, die tot de 18de eeuw een monopolie van de Portugeesche Kroon bleef.

Gedurende bijna een eeuw konden zij zich daar handhaven. In 1580 kwam Portugal onder de heerschappij van Spanje en toen Philips II in 1584 de Portugeesche havens voor Nederlandsche schepen sloot en hij het volgende jaar op 400 in die havens liggende schepen beslag legde, meende hij daarmede den Nederlandschen handel te fnuiken. Deze maatregel had echter een tegenovergestelde uitwerking.

Eenige Amsterdamsche kooplieden vereenigden zich tot een zoogenaamde Compagnie van Verre en deden op 2 April 1594 vier schepen zee kiezen, onder bevel van Cornelis Houtman. Den 23sten

Juni 1596 bereikte de kleine vloot Bantam, terwijl men van daar langs Java's noordkust verder reisde, en daarmede den grond van Neerlands heerschappij legde, waarvan de geschiedenis bekend genoeg is, zoodat ze hier niet herhaalt behoeft te worden.

Ofschoon de peperhandel niet altijd door vooruitging, bedroeg in 1720 de opbrengst er van nog 30 % van de geheele waarde der koloniale producten.

In Bantam moest ieder mannelijke inwoner boven de 16 jaren 500 peperplanten onderhouden. Voor iedere bahar peper (ongeveer 3 picols) ontvingen de mandoers, die het opzicht hadden, een halven Spaanschen mat. Het plantloon, dat de bevolking in natura ontving, stond gelijk aan 4 Spaansche matten per bahar. Handel in peper was ten strengste verboden, het geheele product moest aan den Sultan geleverd worden, die voor de bahar 7 à 8 Spaansche matten betaalde. Uit diens handen ging de geheele voorraad aan de Compagnie over, die de bahar met 15 Spaansche matten betaalde. Van 1687 tot 1787 werden gemiddeld 9.000 bahars aan de Compagnie geleverd. De productie was nog al wisselvallig; zoo bracht de peper in 1723, 13.000 en in 1725, 11.000 bahars op. Na 1775 kon zij slechts eens, en wel in 1781, 11.000 bahars halen en daalde in het volgende jaar tot 4.500 bahars, waarna zij in de vijf volgende jaren circa 5500 bahars jaarlijks opleverde. In 1796 was na een korte opflikkering deze belangrijke cultuur bijna geheel te niet gegaan.

In 1801 geeft VAN HOOGENDORP de productie aan peper in de verschillende streken als volgt op: Benkoelen 1.200 ton, Atjeh 2.000 ton, Palembang 700 ton, Lampongs 500 ton, de Straits 100 ton, Tringano en Kelanten 2.000 ton, Bandjarmassin 1.200 à 1.500 ton, Bantam 500 ton, Siam 1.000 ton.

Voor 1829 komen in Watt's Dictionary de volgende productiecijfers voor; Sumatra 16.800 picols, Bintang-Lingga en omliggende eilanden 12.000 picols, de Straits 28.000 picols, Siam 10.000 picols, Borneo 20.000 picols, Britsch-Indië 30.000 picols.

Na dien tijd, vooral na de stichting van Singapore in 1822, is de cultuur, die te zamen met die van gambir werd uitgeoefend en die zich daar voornamelijk in handen van Chineezen bevond, vooruit gegaan. In 1894 werd de teelt van gambir, voornamelijk ten gevolge van de lage prijzen en het gebrek aan brandhout, minder algemeen. In 1909 en 1910 leefde de cultuur vooral in Djohore weer wat op.

Tegenwoordig vindt men haar over geheel Zuid Oost Azië en in den Oost-Indischen Archipel, voornamelijk op Sumatra, in Noord- en Zuid Oost-Borneo, in Siam, in het Malabar gebied en eenige andere streken van Voor-Indië, verder minder algemeen in Cochin China en sommige deelen van Malakka, op eenige Philippijnsche eilanden en op Ceylon. Nederlandsch-Indië levert drie kwart van de geheele wereldproductie.

Hier volgt een staat van den peperhandel gedurende de jaren 1890 tot 1916.

kolom *a.* de loop van de prijzen in Nederland van Lampongpeper (in centen per halve K.G.)
„ *b.* „ invoer van peper in Nederland.
„ *c.* „ voorraad op 31 December.
„ *d.* „ invoer op de 7 hoofdmarkten in Europa.
„ *e.* „ afleveringen op de 7 hoofdmarkten in Europa, t.w. Nederlandsche havens, Londen, Hamburg, Hâvre, Bordeaux, Marseille en Triëst.
„ *f.* „ voorraden op 31 December op de 7 hoofdmarkten in Europa.
„ *g.* „ uitvoer uit Nederlandsch Oost-Indië, in tons.

	a.	*b.*	*c.*	*d.*	*e.*	*f.*	*g.*
1890 . .	21	220	25	19.670	19.250	5.575	9.426
1891 . .	19	1.035	905	21.765	18.330	9.010	8.634
1892 . .	$15^{1}/_{2}$	1.549	1.913	22.530	19.680	11.806	12.426
1893 . .	14	4.096	5.209	25.501	16 905	20.465	9.299
1894 . .	11	2.584	6.419	20.305	18.555	21.285	10.278
1895 . .	11	2.805	7.842	19.260	16.840	23.705	8.717
1896 . .	$10^{1}/_{2}$	1.277	6.121	16.265	17.655	22.351	15.479
1897 . .	$16^{1}/_{2}$	1.435	4.751	18.920	19.640	21.595	14.532
1898 . .	$22^{1}/_{2}$	1.999	4.929	19.850	19.960	21.480	14.431
1899 . .	$28^{1}/_{4}$	1.753	4.972	17.850	21.190	18.140	12.873
1900 . .	$30^{1}/_{4}$	2.048	3.693	17.890	20.780	15.250	11.398
1901 . .	$31^{3}/_{4}$	1.784	2.556	15.610	18.975	11.885	10.673
1902 . .	30	2.123	2.269	16.145	18.980	9.050	11.809
1903 . .	$31^{1}/_{4}$	2.169	2.464	14.100	17 390	5.761	14.073
1904 . .	31	3.070	2.425	19.435	18.241	6.955	12.922
1905 . .	$26^{5}/_{8}$	2.259	2.701	14.325	14.750	6.530	13.604
1906 . .	$23^{1}/_{2}$	2.807	2.594	16.060	15.225	7.365	20.130
1907 . .	$17^{1}/_{2}$	2.207	2.212	14.710	14.550	7.525	16.945

	a.	*b.*	*c.*	*d.*	*e.*	*f.*	*g*
1908 . .	16 1/2	2.387	2.227	15.725	15.495	7.755	29.201
1909 . .	20 7/8	2.977	2.654	16.845	13.300	11.300	19.180
1910 . .	18 7/8	3.420	3.768	16.200	13.900	13.630	26.189
1911 . .	27 1/4	4.087	4.749	23.190	17.510	19.310	24.695
1912 . .	26 1/8	4.472	3.314	24.480	22.470	21.230	26.541
1913 . .	25 1/2	3.151	3.488	16.680	21.570	16.430	10.045
1914 . .	57 1/4	2.729	835	14.730	22.570	8.590	21.604
1915 . .	50	4.622	809	16.950	19.275	6.265	22.249
1916 . .	175	1.738	1.353	10.865	10.815	6.315	11.952

In de jaren van 1905 tot 1916 was de uitvoer als volgt:

Witte peper.

	Java en Madoera. [1])	Buiten-bezittingen.	Totaal.
	K.G.	K.G.	K.G.
1905	622.822	2.061.075	2.683.897
1906	1.620.441	1.279.932	2.900.364
1907	1.683.925	809.327	2.493.252
1908	2.421.034	1.913.202	4.334.236
1909	2.331.544	2.243.527	4.575.071
1910	2.402.595	2.290.530	4.693.125
1911	2.754.624	1.434.819	4.189.443
1912	3.066.000	1.763.299	4.829.299
1913	2.058.185	2.325.000	4.483.185
1914	1.946.833	3.262,072	5.208.905
1915	788.945	4.097.253	4.886.198
1916	1.339.000	—	—

Zwarte peper.

Uitvoer van:

	Java en Madoera. [1])	Buiten-bezittingen.	Totaal.
	K.G.	K.G.	K.G.
1905	4.530.135	6.398.882	10.920.017
1906	6.792.664	10.437.408	17.230.072
1907	3.976.391	10.475.114	14.451.505

[1]) De uit Java uitgevoerde peper is hoofdzakelijk product uit Zuid Sumatra, dat over Batavia wordt uitgevoerd.

	Java en Madoera. [1] K.G.	Buiten-bezittingen. K.G.	Totaal. K.G.
1908	10.534.039	14.333.146	24.867.185
1909	4.608.892	9.996.388	14.605.280
1910	9.584.674	11.910.993	21.495.667
1911	9.887.951	10.486.110	20.374.061
1912	10.396.000	11.247.900	21.643.400
1913	5.299.630	9.182.000	14.481.630
1914	8.394.417	7.905.719	16.300.636
1915	6.788.920	10.573.851	17.362.776
1916	7.999.000	—	—

Klimaat en bodem.

De peper is een zuiver tropische plant, zij groeit ongeveer tusschen 20° Noorder- en 20° Zuider-breedte. Zij eischt een zwaren regenval, ofschoon een droge tijd haar niet schijnt te benadeelen; te lang blootstaan aan de felle zonnestralen werkt niet gunstig op den groei.

Marsden verhaalt in zijn *History of Sumatra* van een buitengewone droogte in de peperstreken van Sumatra; in acht maanden viel er geen droppel regen, overal verloren de peperplanten het loof en men verwachtte een totaal uitsterven van de tuinen. Ofschoon een deel der planten het aflegde, begonnen zij over het algemeen na de eerste regens uit te botten, en men kreeg een bijzonder grooten oogst. Pepertuinen, die in de laatste twee jaren geen vrucht gedragen hadden, droegen nu overvloedig, zoodat de productie van dat jaar die van de vorige jaren verre overtrof.

De Chineezen bedekken de aarde rondom de planten met afgesneden gras of onkruid, ook wel met uitgekookte gambirbladeren. Het krachtige uitzien van de planten onder lichte schaduw, wijst er op, dat de peper een oppervlakkig wortelstelsel heeft en liever niet is blootgesteld aan buitengewone hitte met droogte. In de streken, waar men in de Straits peper plant, valt veel regen, men kent er geen langdurigen drogen tijd, ook aan de Westkust van Britsch-Indië heeft men een regenval van ongeveer 2500 mM.

[1]) De uit Java uitgevoerde peper is hoofdzakelijk product uit Zuid Sumatra. dat over Batavia wordt uitgevoerd.

KIEVITS zegt, dat de peperplant nog goed gedijt en productief is tot ongeveer op 1500 voet; indien de op die hoogte gelegen gronden geschikt zijn en er voldoende regen valt, zal de peper er evengoed zoo niet beter groeien als in de laaglanden.

Elk tropisch laagland met vochtig klimaat, waar de droge moesson kort van duur is, is geschikt voor pepercultuur. Het geschikste zijn de z.g. neptunische gronden, vooral wanneer die, zooals in het lagere tertiaire gebergte op Java dikwijls het geval is, gevormd zijn uit humushoudende mergel.

Alluviale en vulkanische gronden zijn niet ongeschikt voor de peper, bij voorkeur verkiest men eerstgenoemde.

De meeningen van verschillende schrijvers over de beste gronden voor pepercultuur loopen vrij sterk uiteen.

Waar VAN GORKOM mededeelt, dat de peperplant een vruchtbaren grond, rijk aan teelaarde en een goede grondbewerking en een goede beschutting tegen den wind vereischt, meent CRAWFORD en, mijns inziens ten onrechte, dat de peperplant zeer onverschillig is omtrent de kwaliteit van den grond en op de schraalste gronden hare grootste volmaaktheid bereikt.

MARSDEN beweert, dat peper het best groeit op vlakken grond langs rivieroevers. Hellingen moeten vermeden worden, wijl de losgemaakte grond daar wegspoelt, tenzij men goede terrassen aanlegt. Hij voegt hier nog bij dat de inlandsche peperplanter aan pas gekapt bosch de voorkeur geeft. Volgens DE STURLER schijnen de beste gronden die van sedimentaire en plutonische formatie te zijn, in vulkanische terreinen tiert zij niet zoo goed.

TEYSMANN zegt zeer goede pepertuinen gezien te hebben op schralen geelachtig rooden grond, waar de ijzeroker overal voor den dag komt en waar weinig humus te vinden is.

RIDLEY zegt: hoe vruchtbaarder de grond, hoe geschikter hij is voor peper; de oorspronkelijke plant groeide in de bosschen op humusachtigen grond.

De grond in de Straits en in Sarawak waar de Chineezen geruimen tijd peper geplant hebben is een stijve gele klei, arm aan kali en kalk, die echter flink gemest moet worden; in hoofdzaak maakt men daarvoor gebruik van de z.g. gebrande aarde.

Groote oogsten van goede kwaliteit levert de onderneming

Kamoening in Perak, daar wordt in humusrijke terreinen, die op kalkgesteenten rusten, geplant.

Gereedmaken van het terrein.

Bij de oorspronkelijke boschcultuur in het vaderland van de peperplant, waar reeds in het wild groeiende exemplaren werden aangetroffen, wordt het bosch van kreupelhout gezuiverd, terwijl een voldoend aantal boomen blijven staan om schaduw te geven. Zulke terreinen zullen in den tegenwoordigen tijd wel zelden aangetroffen worden.

Volgens Marsden moeten alang-alangvelden eerst geploegd en bemest worden, wil men ze met peper beplanten. Na dergelijke voorschriften, die verschillende schrijvers overgenomen hebben, is het beter met onze eigen ervaring te rade te gaan en de voorschriften te laten voor wat ze zijn. Wie wel eens alang-alangvelden ontgonnen en onderhouden heeft, weet wat dat beteekent; zoo zegt Kievits in *Teysmannia*, wie pepertuinen op alang-alangvelden aanlegt, is bezig zich te ruïneeren.

De oorzaak daarvan is, dat in West-Java alang-alang zelfs bij onevenredig hooge geldelijke offers, op den duur niet met ploeg of patjoel te regeeren is; niet slechts omdat het volmaakt boven brengen van alang-alang wortelstokken onmogelijk is, maar ook omdat er van buiten af massa's zaad op het omgewerkte veld overwaaien en een op nieuw beginnen noodig maken.

Het is hier een eeuwigdurende strijd, waartegen op den duur geen werkkapitaal bestand is. Het eenig afdoende bestrijdingsmiddel, is de schaduw van zwaar geboomte en de schaduw van de boomen, noodig voor de peper, is daarvoor onvoldoende.

Alang-alangvelden zijn dus voor den aanleg van pepertuinen zooveel doenlijk te vermijden.

Gewoonlijk zal het voldoende zijn, den grond te zuiveren van onkruid en boomwortels en plantkuilen te maken om de peper uit te planten.

Uitplanten.

De afstand, waarop men de peper uitplant, is ook zeer verschillend, heel dikwijls is dit slechts 6 voet, dan gaan er 2000 planten op den bouw, zulks schijnt bij een minder intensieve cultuur voldoende.

In Penang planten de Chineezen op 7 1/2 voet afstand; bij een intensieve teelt moet die afstand minstens 8 à 10 voet zijn.

Wat het vraagstuk van de steunsels voor de peper aangaat, zoo bestaat er onder de verschillende auteurs, die op dit gebied hun waarnemingen hebben bekend gemaakt, veel verschil van gevoelen, hetgeen wel voornamelijk het gevolg is van de verschillende omstandigheden, waaronder zij gewerkt hebben.

Dr. Bosscha zegt: bij intensieve pepercultuur wordt geen gebruik gemaakt van lei- of steunboomen. Deze hebben geenerlei voor- maar allerlei nadeelen. Het kan voor den groei van de peperplant, die een zwak en weinig uitgebreid wortelstelsel heeft, niet voordeelig zijn, de ruimte en het voedsel in den bodem met de veel krachtiger groeiende schaduwboomen te moeten deelen.

Verder wordt een belangrijke bewerking, het omleggen van de ranken, bezwaarlijk, ook het onderhoud der stamboomen kost arbeid. De voordeelen, die daar tegenover staan, zijn denkbeeldig. Schaduw heeft de peper niet noodig, wel groeit zij in de schaduw krachtiger, maar meer product, waarop het toch aankomt, geeft zij niet.

Het belangrijkste bezwaar, dat tegen het gebruik van doode staken te berde gebracht wordt, is hun weinige duurzaamheid. In streken, waar tegen lage prijzen geen houtsoorten te krijgen zijn, die het langer dan 20 jaar tegen de invloeden van klimaat en tegen de witte mieren uithouden is dit werkelijk een bezwaar. Staken van het Borneo'sche ijzerhout *Eusideroxylon Zwageri*, zijn echter veel langer te gebruiken. Er zijn voorbeelden van deze palen, die na 80 jaren in een moerassigen bodem gestaan te hebben, nog stevig waren.

Op weinig plaatsen is echter overvloed van dit bijna onverslijtbare hout, het zal op Java te moeilijk zoo niet onmogelijk zijn zulke hoeveelheden duurzame staken voor de pepercultuur te krijgen.

Wij zullen dus, zeer enkele streken uitgezonderd, het wel moeten doen met levende steunboomen. Ten overvloede beweert Kievits het tegenovergestelde van Dr. Bosscha, waar hij zegt: Alle voordeelen staan aan den kant van de levende boomen en alle nadeelen aan dien van de doode staken.

De keus welke steunboomen geplant moeten worden, is een vraagstuk, dat ten deele plaatselijk opgelost moet worden.

Een aanzienlijk aantal boomen worden door de verschillende

auteurs aanbevolen, om te beginnen met een soort die zeker aanbeveling verdient, den dadap *Erythrina lithosperma.* Deze boom heeft een niet te dicht loof, daarenboven verliest hij het periodiek, zoodat de boomen een tijd lang geheel kaal staan en de peperplanten volop van de zon genieten, zoodat er geen vrees behoeft te bestaan voor onvruchtbaarheid tengevolge van te zware schaduw. Nog een voordeel zijn de grondverbeterende eigenschappen van den dadap, waarvan het in de praktijk genoeg bekend is dat hij een gunstigen invloed uitoefent op den groei van de eronder staande gewassen. Zoowel de snelle groei als het feit, dat de vermenigvuldiging mogelijk is door vrij groote stekken, strekken ook tot aanbeveling

Een niet gering nadeel, aan den dadap verbonden, is, dat hij aan velerlei ziekten onderhevig is, waar door zijne cultuur in het groot in sommige streken onmogelijk geworden is.

Op plaatsen, waar de dadapboom te weinig schaduw geeft, raadt KIEVITS aan hem af te wisselen met kapok, b.v. twee dadaps op iederen kapokboom. Het geval, dat de schaduw der dadaps nog te zwaar is, is ook denkbaar, in dat geval kan men afwisselen met kèlor, *Moringa pterygosperma,* die al heel weinig schaduw geeft. Dezelfde boom wordt door den Inlander in de benedenlanden dikwijls als stamboom voor sirih gebruikt. Indien men 6' op 6' wil planten is kèlor bijna de eenige, die zulks verdraagt en toch nog licht genoeg doorlaat.

RIDLEY is minder ingenomen met den dadap, in sommige streken zegt hij, is die vervangen door mengkoedo, *Morinda citrifolia,* waarvan de wortels een roode verfstof leveren. Deze boom wordt door Chineezen in Trang en in Zuid-Siam veel voor dit doel gebruikt. DERRY zegt: dit is de meest geschikte steunboom voor peper; om niet te veel schaduw te krijgen wisselen de Chineezen den boom af met doode staken.

Nu noemt laatstgenoemde schrijver, nangka, *Artocarpus integrefolia* en mangga, *Mangifera indica.* Hij zegt ze moeten veel gesnoeid worden, maar mijns inziens kunnen ook bij een zwaren snoei deze boomen niet goed zijn, zij geven te donkere schaduw voor de peperplanten.

Volgens een opstel in de *Planting Opinion* van 1899 wordt in Malabar nog peper geplant op 2500 à 3500 voet boven de zee, zelfs tot 3500 voet zou de teelt daar nog gelukken. Voor schaduwboom plant men daar dadap en *Grevillea robusta.*

Ik twijfel er aan of hier op genoemde hoogte deze cultuur nog met voordeel gedreven kan worden. Grevillea is een prachtige Australische boom, die lichte schaduw geeft, hij groeit echter niet in de benedenlanden; ver onder de 2000 voet zal men er weinig succes mede hebben, wel hooger.

Vermenigvuldiging.

De peper kan zoowel door zaad als door stekken vermenigvuldigd worden. De eerste methode wordt zelden toegepast, zij is te omslachtig, duurt langer en men is nooit zoo zeker den gewenschten vorm te krijgen. Er bestaan onder de peper allerlei kleine verschillen, men wenscht planten, die niet al te wild groeien, die vroeg en veel vrucht dragen en waarin stampers en meeldraden in dezelfde bloemen voorkomen. Kweekt men de planten uit stek, dan weet men, dat zij dezelfde eigenschappen hebben als de moederplant, bij zaad is men daarvan minder zeker. Hier tegenover staat het bekende feit, dat planten uit zaad gekweekt weliger groeien, later vrucht dragen, maar ook ouder worden.

Mijns inziens is het kweeken uit zaad alleen dan aan te raden, als de planten door het voortdurend voorttelen door stekken zwakker beginnen te worden, minder welig groeien en daardoor vatbaarder worden voor ziekte, waaraan de meeste cultuurplanten op den duur lijden. In dit geval bestaat de mogelijkheid uit zaad krachtiger en meer tegen ziekte bestaande planten te krijgen.

Het vermenigvuldigen van de peper uit zaad kost meer zorg en tijd dan het stekken. Om uit te zaaien neme men goed ontwikkelde rijpe peperkorrels, die na van schil en vruchtvleesch ontdaan te zijn, eenigen tijd, b.v. 24 uren, in water geweekt worden. Volgens Kievits is de beste methode de korrels in de schaduw op zand uit te leggen, waar ze na ongeveer een maand ontkiemen en op kweekbeddingen overgebracht kunnen worden. Een gewoon zaadbed met atap gedekt, waarvan de aarde in hoofdzaak uit rivierzand bestaat en waar de zaden even, b.v. $1/2$ c.M. met zand bedekt zijn, is de beste plaats voor de uitzaaiing. De begieting mag niet ruw geschieden, omdat dan de zaden bloot of op hoopen gespoeld worden. Na een paar maanden zullen de jonge plantjes wel groot genoeg zijn om op een kweekbed over-

geplant te worden. Zij komen daar op circa 1 voet afstand van elkaar te staan; ongeveer na 1 jaar, als zij groot genoeg zijn, worden zij bij de steunboomen uitgeplant. De laatste bewerking moet, zoo mogelijk, in het begin van den Westmoesson geschieden.

Bij het kweeken van peper uit stek heeft men er op te letten, dat de peper twee verschillende soorten van hout heeft, namelijk het stengel- en het vruchthout. De stengel draagt nooit vrucht; in de oksels der afwisselende bladeren ontstaan meestal de vruchttakken, in enkele gevallen mislukken deze, doordat de knop om de eene of andere reden te gronde gaat. In de oksels tusschen vruchttak en strengel treft men soms knoppen aan, die onder gunstige omstandigheden tot stengelloten kunnen uitgroeien. Ook, waar de vruchttak ontbreekt, kunnen dergelijke knoppen ontstaan, op andere deelen van den stengel komen soms ook knoppen voor, die, als zij doorgroeien, altijd jonge stengels worden.

De vruchttak groeit langzamerhand in horizontale richting, hechtwortels ontbreken altijd. De bladeren staan hier ook afwisselend, doch tegenover ieder blad kan zich een aarvormige bloeiwijze ontwikkelen. Aan den bovenkant tusschen tak en aar ontstaan dikwijls weer vruchttakjes.

De vruchttakken van de peper mogen nooit gebruikt worden om te stekken, daar zij niet gemakkelijk bewortelen en meestal niet tot stengels uitgroeien, en er uit de knoppen slechts vruchthout ontstaat. De van zulke takken gekweekte planten zijn abnormaal, zij klimmen of kruipen niet, groeien zelden hooger op dan een paar voet, dragen dan rijkelijk vrucht, waarvan gewoonlijk weinig terecht komt, omdat de aartjes te dicht bij den grond hangen en van de slagregens te lijden hebben. Het is in gunstige gevallen niet geheel onmogelijk er een eenigszins anderen groei in te brengen; door den tak stevig tegen den steunboom te binden gelukt het wel hem te dwingen hechtworteltjes te maken en den tak wat hooger op te doen groeien; mooie planten worden het echter nooit.

Voor een nieuw op te richten onderneming is het dikwijls lastig voldoende plantmateriaal te krijgen en het welslagen van een aanplant is voor een deel afhankelijk van de keuze en de behandeling van de stekken. Het beste is natuurlijk ze van eigen aanplant te nemen, men kan dan hooge eischen stellen. Daarom is het gewenscht niet in eens

een grooten aanplant aan te leggen, maar klein te beginnen en eerst uit te breiden als men over voldoende plantmateriaal beschikt.

In het tweede jaar kunnen van eigen aanplant door snoeien (inkorten) vele stekken verkregen worden. Men neemt daarvoor de krachtig groeiende toppen; aangeraden wordt ze op eene lengte van 80 c.M. te snijden. Het bovenste, nog geheel kruidachtige deel neemt men vlak boven een blad weg, de stek snijdt men dicht onder een knop af. Stekken van 1 à 2 voet zijn lang genoeg. Voor het geval, dat er vruchttakjes aan de stek zitten, is het beter deze weg te snijden, met uitzondering van één of twee aan den top, die niet hinderen. Gewoonlijk is de top, dien men voor stek afsnijdt, met hechtwortels aan den steunboom bevestigd, daarom zij men voorzichtig bij het afnemen, daar meer wonden, dan strikt noodzakelijk is, het aanslaan benadeelen. De hechtwortels mogen zoo min mogelijk beschadigd worden; de beste wijze is den top van de stek vast te houden en het mes tusschen den steunboom en de hechtwortels van de peper te steken; het is beter kleine wonden aan den boom te maken, als de peperwortels maar gaaf blijven.

Zooals boven reeds gezegd is, behoeven de stekken niet lang te zijn, de Inlandsche methode is stekken van circa 2 voet, die vrij diep, soms wel $^1/_2$ voet, in den grond begraven worden. Dit is echter veel te diep voor een plant als peper, die niet diep wortelt. Indien men om den steunboom een geultje maakt van een paar c.M. diep, dat met teelaarde vult, en hierin de stek plant met den top boven de aarde, in de richting van den steunboom, is zulks beter voor het spoedig aanslaan der stekken. Voor alle zekerheid plant men bij iederen boom een paar stekken tegelijk.

Het stekken moet in den regentijd geschieden, liefst bij bewolkte lucht; als het werk goed is uitgevoerd en het weer gunstig blijft, mislukt er weinig. Valt het weer tegen en heeft men na het stekken veel zonneschijn en wind, dan moeten de stekken een paar maal daags begoten en beschaduwd worden door palmbladen of iets dergelijks.

In gronden, die voor de pepercultuur geschikt zijn, is het stekken dadelijk ter plaatse, de beste werkwijze, onder voorwaarde namelijk, dat er zorg aan de stekken besteed wordt en het weer niet al te slecht is. Kan aan die voorwaarden voldaan worden, dan is het aanleggen van kweekbeddingen niet noodzakelijk, maar geeft integendeel tijdver-

lies. Toch zijn er planters, die verkiezen de stekken eerst op kweekbeddingen te doen bewortelen. Op plaatsen, waar men voor de peper over de beste gronden beschikt of men geen krachtige stekken heeft en bij minder gunstig weer, is er zeker wel wat voor te zeggen.

Het aanleggen van deze kweekbedden gaat ongeveer evenals voor andere cultuurplanten in de tropen; de grond wordt goed omgewerkt en met wat humus en zand vermengd. De bedekking geschiedt met palmbladeren of met alang alang; in den eersten tijd mogen de zonnestralen er niet in doordringen. Er moet voldoende begoten worden, de grond mag niet te nat zijn, omdat dan de stekken kans hebben te rotten, maar eenvoudig vochtig. Als de stekken bewortеld zijn, kan men geleidelijk de schaduw verminderen en na 6 à 8 maanden zijn de stekken krachtig genoeg om bij de steunboomen overgebracht te worden. Het overplanten moet ook in den regentijd plaats hebben.

De peperplant heeft in den eersten tijd, ook al is zij beworteld, nog veel vocht noodig, omdat er dan nog slechts weinig oppervlakkig groeiende wortels zijn, die bij eenige droogte niet voldoende vocht kunnen opnemen, zoodat er daarom nog soms een poosje doorgegoten moet worden.

Verder onderhoud.

Zoodra de plant begint door te groeien is het gewenscht, de ranken bij de knoopen aan den steunboom te bevestigen.

Een eigenaardige bewerking, die veel toegepast wordt, is het neerbuigen van de jonge planten en het in den grond leggen van de ranken. Men doet zulks op verschillenden leeftijd der planten, meestentijds als zij één of twee jaar oud zijn.

Dr. Bosscha zegt hiervan; meestal is de peper één jaar na de uitplanting minstens 1 Meter hoog opgegroeid, dan wordt heel voorzichtig het bovenste deel van de oorspronkelijke stek van de aarde ontbloot en de reeds gevormde wortels met een stomp toegespitst hout losgewerkt. Vervolgens wordt op 70 à 80 c.M. van den stam een geul gemaakt; daarna maakt men het tegen den boom gegroeide deel van den stengel los en legt de geheele plant in een wijden boog om den boom en wel zoodanig, dat de top weer tegen den boom komt, ongeveer op de plaats, waar hij oorspronkelijk stond. De bocht van den stengel

mag men niet te scherp maken, want dan ontstaan er scheurtjes in den bast, die den groei benadeelen. De top wordt tegen den staak of den boom gebonden en de stengel weer met aarde bedekt. Verder maakt men rondom den steunboom of den staak een 15 à 20 c.M. hoogen heuvel, met horizontale oppervlakte, van circa 1.50 M. diameter. Spoedig ontwikkelen zich aan de knoopen wortels.

Volgens denzelfden schrijver is het nut van deze manipulatie in het oogvallend groot. Zelfs bij planten, die er ziekelijk en zwak uitzagen, die ijl en spichtig groeiden en gele bladeren hadden, ziet men spoedig een forschen groei. De oudere bladeren krijgen een donkergroene, ietwat blauwachtige tint, die mooi uitkomt tegen het lichte frissche groen van het jonge loof. In deze groeiperiode is het vastbinden van de groeiende takken bij de knoopen noodzakelijk, om de vorming van zuigwortels en daardoor den verderen groei te bevorderen.

Heeft men door het in den grond brengen van den stengel getracht het wortelstelsel te versterken, thans moet er voor gezorgd worden vruchthout te vormen om zooveel mogelijk vruchten te krijgen. Dit doel bereikt men door het inkorten van den hoofdstengel, die daardoor gedwongen wordt veel takken te maken.

Zegt Dr. Bosscha, dat het neerbuigen en in de aarde brengen ten doel heeft een krachtig wortelstelsel te krijgen, daar beweert van Houten, dat het is om meer stengels te krijgen. Het laatste zal wel een gevolg zijn van het eerste.

Kievits geeft nog een andere verklaring, hij zegt het oorspronkelijke doel zal wel geweest zijn een poging, om de peperplant lager bij den grond vrucht te doen dragen; hetgeen den oogst in niet geringe mate vergemakkelijkt. De peperplant heeft nog al verschil in bladvorm; zoo zijn de onderste bladeren geheel of nagenoeg symmetrisch; terwijl die aan de hooger staande vruchtdragende takken ietwat scheef zijn, de eene bladhelft is namelijk grooter dan de andere. Zoolang de plant alleen symmetrisch gevormde bladeren heeft, produceert zij niet; door nu het onderste deel van den stengel onder den grond te brengen, komen waarschijnlijk de takken met scheeve bladeren lager te staan.

Heel duidelijk is het doel van het neerbuigen en begraven van de plant nog niet, zulks zou door reeksen van proeven uitgemaakt moeten worden; in ieder geval moet ik hier waarschuwen tegen het te diep begraven van den stengel. In de bestaande handboeken

spreekt men van $1/2$ à 1 voet, soms nog dieper. Het komt mij voor, dat eenigszins ondieper, bijvoorbeeld 4 à 6 c.M. beter is, omdat daar voldoende lucht is en spoedig nieuwe wortels ontstaan, die, wanneer de grond goed losgemaakt is, zelf wel dieper in den bodem dringen. Bij het te diep begraven van den stengel loopt men de kans, dat hij verrot; vooral in ietwat zware en kleverige gronden zal zulks bij vochtig weer spoedig plaats hebben, als een gevolg waarvan de aan de knoopen ontstane uitloopers te gronde zullen gaan.

Snoeien.

Aan snoeien wordt bij de peper weinig gedaan, alleen let men op het insnijden van de hoofdstengels, om de planten op een bepaalde hoogte te houden. Welke die hoogte is, hangt af van verschillende omstandigheden, in de eerste plaats of er bij doode staken of bij boomen geplant wordt, verder van het ras, dat men plant en eindelijk van den bodem, het klimaat enz.

Aan staken gekweekte peperplanten laat men zelden hooger groeien dan 4 à 5 Meter, dikwijls houdt men ze nog korter. Onder meer schaduw tegen boomen opklimmende, worden zij hooger en niet zelden verzuimt men bij die minder intensieve cultuur het geregelde insnijden.

Van Gorkom deelt mede, dat de peper wel tot 15 Meter hoog kan opgroeien, bij voorkeur houdt men ze korter, deels om het plukken gemakkelijker te maken, maar ook om den top van den steunboom niet te zwaar te belasten. Tot welke hoogte de planten mogen opgroeien moet plaatselijk beoordeeld worden.

Bij intensieve cultuur houdt men de planten zooals boven gezegd is kort.

Bemesting.

In Riouw, Singapore en elders, waar de peper een bijcultuur voor gambir is, bemest men wel met de uitgekookte gambirbladeren, die met wat aarde bedekt worden.

Een eigenaardige bemesting, waarvan de Inlanders en de Chineezen in de Straits en op Borneo gebruik maken is die van zoogenaamde gebrande aarde.

Dr. BOSSCHA zegt hiervan: gebrande aarde, tanah bakar, wordt verkregen door onder een afdak een brandstapel van hout op te zetten van ongeveer 1 Meter hoog. Deze wordt eerst door een laagje alang alang bedekt, daarna stapelt men er een pyramide van humushoudende aarde op. In het midden spaart men een soort schoorsteen uit, door er een takkebos met alang alang omwonden overeind in te steken. Boven in dien schoorsteen maakt men met fijn droog hout een vuurtje; zoodra het goed doorbrandt, stopt men den schoorsteen dicht. De vlammen doen nu de alang alang midden in den hoop ontvlammen en weldra slaat de rook er van alle kanten uit. Is deze goed aan het doorbranden dan wordt het vuur getemperd door met een hark de aarde naar beneden te trekken en zoodoende den luchttoevoer af te snijden.

Elken dag trekt men den buitensten rand aarde buiten het bereik van het vuur en deze wordt door nieuwe aarde van boven af vervangen, Men moet zooveel mogelijk beletten, dat de aarde rood brandt, daar daar een groot deel der waarde verloren gaat. Het beste is als zij een roodbruine of zwarte kleur aanneemt. Is de geheele hoop opgebrand dan worden alle steenen, stukken houtskool enz., die achtergebleven zijn, door een ruwe zeef van rottan of bamboe vlechtwerk verwijderd en de gebrande aarde naar den tuin gebracht. Hier wordt zij in de nabijheid der planten op het aangeaarde bed uitgespreid, waarbij men er voor zorgt, dat de plant zelf er niet mede in aanraking komt. De gebrande aarde wordt er bij vochtig weer opgebracht.

Als regel geeft men driemaal 's jaars eene hoeveelheid van circa 15 K.G. per plant.

De uitwerking van die bemesting wordt verwonderlijk genoemd en het is ook wél aan te nemen; vooral als de grond uit zware klei bestaat, kan hij door dit middel belangrijk lichter worden.

Over het algemeen wordt bij de Inlandsche pepercultuur niet of zeer weinig bemest; op enkele plaatsen legt men de afgesneden dadaptakken op den grond tusschen de rijen peper. Alles wat de grond rijker aan humus kan maken, is nuttig en daar de schaduw niet te zwaar mag zijn, moet de dadap gedurig gesnoeid worden en kan er op deze wijze heel wat in den grond komen.

Of de tuinen later nog bewerkt worden, hangt voor een groot deel af van de soort grond, waarover men beschikt; is die te zwaar dan zal hij spoedig vast worden en zal een oppervlakkige bewerking

noodzakelijk zijn. In de verschillende werken is daarover weinig te vinden. De noodzakelijkheid van de bewerking hangt trouwens van nog andere omstandigheden af, waarover plaatselijk geoordeeld moet worden. Echter zal het bewerken van den grond in pepertuinen altijd voorzichtig moeten gaan, de wortels bevinden zich slechts in den bovengrond en mogen zoo min mogelijk beschadigd worden.

Het verdere onderhoud van de pepertuinen bestaat in het schoonhouden van onkruid. In het begin geeft dat nog al werk, later als er wat schaduw is, groeit het meeste onkruid minder welig en gaat het gemakkelijker, dan is een- of tweemaal per jaar voldoende. Het afgeslagen of uitgetrokken onkruid moet in den tuin op rijen blijven liggen.

Ziekten.

Evenals iedere cultuurplant heeft ook de peper hare vijanden, hetzij van plantaardigen of van dierlijken oorsprong, die de oorzaak van allerlei ziekten kunnen zijn.

Prof. Zimmermann heeft in 1890 een onderzoek ingesteld in de Lampongs naar eene daar heerschende ziekte in de peper, die veel verwoestingen aanrichtte. Ook Dr. van Breda de Haan onderzocht op Java in 1904 zieke peperplanten.

Prof. Zimmermann vond in een vrij grooten pepertuin, die er eenige maanden te voren nog gezond uitzag, slechts 10 % van de planten in leven. In andere tuinen had de ziekte een meer plaatselijk karakter en waren slechts pleksgewijze planten gestorven.

Er werden toen twee ziekten geconstateerd, die ieder voor zich de oorzaak van het afsterven der peperplanten konden zijn.

De eerste is een wortelziekte en is uitwendig te erkennen, daar alle deelen der planten te gelijk afsterven. De bladeren beginnen geel te worden; langzamerhand verwelken zij geheel en vallen af, terwijl de stengels verdrogen. Graaft men de plant uit, dan blijkt, dat nagenoeg alle wortels verrot zijn.

De andere is een boorderziekte; in het begin sterven slechts enkele takken, de bladeren verdrogen er aan, zij krijgen een donkerbruine bijna zwarte kleur. Weldra breidt de ziekte zich over de geheele plant uit en kan binnen een kort tijdsverloop haar dood ten gevolge hebben.

Aan de geheel afgestorven planten is het dikwijls niet meer te zien aan welke ziekte zij geleden hebben; bovendien kunnen boorders ook een reeds door wortelziekte geinfecteerde plant aantasten. Deze beide ziekten hebben in de ommelanden van Telok Betong groote verwoestingen in de pepertuinen veroorzaakt.

In de door wortelziekte aangetaste planten werden in de meeste dunne wortels, als zij nog niet geheel verrot waren, meer of minder talrijke èxemplaren van *Heterodera radicicola* aangetroffen.

Wel hebben de peperplanten geen bijzonder krachtig of uitgebreid wortelstelsel en zullen er dus onder lijden, maar toch is het niet onmogelijk, dat de aaltjes hier niet de eenige en niet de voornaamste oorzaak van het snelle afsterven van de planten zijn.

Prof. Zimmermann zegt, dat het niet onwaarschijnlijk is, dat een schimmelplantje een geduchte helper van de aaltjes is, hetzij dat het laatste zelf de plant binnen dringt of hetgeen waarschijnlijker is, het in de wortels komt door de wonden, die de aaltjes maken. De aanwezigheid van schimmeldraden in de peperwortels werd herhaaldelijk aangetoond. De schimmel kan nog niet gedetermineerd worden. Voor de praktijk komt het er minder op aan welke ziekte de grootste schuldige is, daar zij op dezelfde wijze bestreden moeten worden.

Is de tuin nagenoeg geheel door wortelziekte vernield, dan zal het verstandigste zijn hem eenigen tijd braak te laten liggen. Bij den bekenden snellen plantengroei in de Lampongs zullen de tuinen weer spoedig in jong bosch veranderen. Heerscht de ziekte slechts sporadisch, dan kan men de planten met wortels en al uittrekken en ter plaatse verbranden en den grond met kalk of met een andere voor de aaltjes giftige stof vermengen, ook de dadap of andere steunboomen, op welker wortels de aaltjes een voedingsbodem vinden, moeten verbrand worden. Eindelijk moet het aangetaste grondstuk omheind worden, opdat de aaltjes niet door er over loopende menschen of dieren verspreid worden.

Prof. Zimmermann bespreekt een tweetal kevers, waarvan vooral een tot de Curculioniden of snuitkevers behoorend insect nogal schade veroorzaakt; de andere is een Ceramycide of boktor.

De larven van de snuitkevers vindt men meestal in de nabijheid van de knoopen, waar zij beginnen met een meer of minder groote holte te graven. Later dringen zij in het merg der internodiën, waar zij korte gangen maken. Al heel spoedig sterven de plantendeelen boven de plaats.

waar zich de larven bevinden af; terwijl zij daaronder er nog goed uitzien.

De larven der boktorren zijn grooter, ook deze vernietigen den tak waarin zij leven, zij komen echter niet zoo algemeen voor als eerstgenoemde.

De uitbreiding van de beide boorders zou het best tegengegaan kunnen worden, door de verdelging van deze insekten in al hunne ontwikkelingstadiën. De eitjes zijn te klein om gemakkelijk te vinden, de levende insecten zijn ook moeielijk uit te roeien. Het is echter zonder te groote kosten wel mogelijk het grootste deel der larven en poppen te vernietigen door al de verwelkende en doode takken zoo spoedig mogelijk te verzamelen en te verbranden. Het zal noodig zijn zulks minstens eens in de maand te doen, weldra moet dan het aantal kevers sterk verminderen

Soms hebben de peperplanten te lijden van sprinkhanen, het zijn vooral jonge tuinen, waar zij de jeugdige uitspuitsels beschadigen, waardoor de groei vertraagd wordt. Vangen is het eenige middel hiertegen, dat echter niet zoo gemakkelijk is toe te passen.

Ook een paar soorten bladluizen huizen soms op de peperplanten, een geregelde besproeiing met de daarvoor bestaande middelen is het eenige middel daartegen.

Dr. Bosscha spreekt nog over het optreden van een schimmel en meent, dat gebrek aan luchtverversching de oorzaak is. Teneinde hierin verbetering te brengen, zou het geboomte in de nabijheid weggekapt moeten worden, evenals de te veel schaduw gevende boomen in den tuin en tevens zou door het graven van geulen alle overtollige vocht spoedig weggevoerd moeten worden.

Nog kunnen engerlingen, de larven van eenige tot de Lamellicorniae behoorende kevers schade doen. Zij vreten van de plantenwortels, waardoor de plant lijdt en, als er veel engerlingen in den grond zijn, dood gaat.

Het vangen van de kevers is niet gemakkelijk, het gelukt wel des avonds, daar zij zich dan soms in groote zwermen vertoonen. Zij worden dan het beste gevangen, indien men een helder brandende lantaarn in een grooten platten bak plaats, in dezen laatsten wat water en daarop een laagje petroleum giet. De kevers vallen dan in het water en sterven spoedig.

PRODUCTIE.

Na al het medegedeelde, wat betreft verschil in peperrassen, in wijze van cultuur enz., kan het geen verwondering baren, dat er groote verschillen bestaan, zoowel in leeftijd, waarop de peperplanten beginnen te produceeren als in de hoeveelheid van het product.

RIDLEY zegt onder anderen: na zes maanden soms nog eerder komen de bloemaartjes voor den dag; meestal worden deze dadelijk weggenomen.

Door het in den grond brengen van de reeds opgegroeide ranken en door het snoeien, beginnen de peperplanten gewoonlijk eerst op 2 à $2^1/_2$-jarigen leeftijd te dragen; dat is, waar men de vroegdragende verscheidenheid plant en waar niet te veel schaduw gegeven wordt.

In de tuinen der Chineezen op Borneo en ook in eenige in de nabijheid van Singapore bedraagt de eerste oogst dikwijls 1 à $1^1/_2$ kati witte peper, dat is, 4 à 6 kati groene per plant; deze hoeveelheid kan onder goede behandeling van den aanplant op $3^1/_2$-jarigen leeftijd het dubbele bedragen.

De leeftijd, dien de peperplanten bereiken of beter tot zij nog productief zijn, is niet hoog, maar is zeer verschillend. Bij lage prijzen gebruikt de Chinees geen anderen mest dan gebrande aarde en beginnen zijn planten op 4 à 5-jarigen leeftijd al achteruit te gaan; terwijl zij ook daar wel 12 à 14 jaren oud kunnen worden, al produceeren zij dan in de laatste jaren minder.

Bij de beste rassen komen aan de vruchttakken overal tegenover de bladeren de aartjes voor den dag, de bessen zitten daarop dicht tegen elkaar gedrukt; de vruchtjes zijn eerst groen, worden daarna rood, om eindelijk een zwarte kleur aan te nemen; zoodra er eenige roode vruchtjes aan de aar zijn, wordt zij geheel afgeplukt.

Op Sumatra valt de oogst in September en volgende maanden ongeveer tot Januari. In Britsch-Indië heeft men twee oogsten, den kleinen in Maart en April en een grooteren oogst in Augustus en September. Er zijn meer plaatsen, waar men twee keer oogst; in streken met geen vaste moessons zijn de oogsten soms wisselvallig in overeenstemming met het weer.

Bij de verschillende rassen hangt de productiviteit ook van de groote van de aar af; een ideale aar is lang, met de korrels dicht

tegen elkaar, moet goed ontwikkeld zijn en een normale grootte hebben. Aan flink ontwikkelde aren komen soms wel 50 vruchtjes, zulks is echter zeldzaam; dikwijls worden niet alle bloemen bevrucht, zoodat er ledige plekken aan voorkomen.

TEIJSMANN schrijft de oorzaak van de mindere kwaliteit van de peper in hoofdzaak toe aan onrijp oogsten; in stede van de aren te plukken als er pas een paar vruchtjes rood beginnen te worden, zou men beter doen daarmede te wachten, tot er 10 à 12 die kleur hebben. Het nadeel is echter, dat die roode vruchtjes gemakkelijk afvallen.

Voor het oogsten maakt men gebruik van lange driebeenige ladders, die op zich zelf staan, omdat het steunen van de ladders tegen de peperplanten het breken van de vruchttakken ten gevolge heeft.

Dr. BOSSCHA zegt, dat in een goed onderhouden tuin de maximum productie spoedig bereikt wordt. Men rekent, dat 2 tot 3 K.G. zwarte peper per plant per jaar verkregen kan worden, of 1,8 tot 2 K.G. witte peper. In minder goede tuinen en onder slechtere condities is het aantal planten, die doodgaan of achterblijven in groei soms groot, zoodat ingeboet moet worden, waardoor dan de productie slechts langzaam stijgt.

De volgende opgaven, overgenomen uit van HOUTEN's werk, over de productie in verschillende streken geven dienaangaande eenig licht:

NAMEN DER BERICHTGEVERS.	STREKEN.	PLANT-WIJDTE. VOET.	KATI PER PICOL.	PICOL PER BOUW.	
KRUYT	Penang	9	4	35 à 37	na 5 jaren.
LAVINO	Singapore	6—8	3—5	52	„ 5 „
LAVINO	Riouw	6	3	60	„ 5 „
VAN HAMEL	Siam	6	1 1/2—1 7/8	33	van 4–20 jaren.
WIJNVELDT C. B. B.	Lampongs	9 1/2	2—4	20—32	na 5 jaren.
CONTR. B. B.	Lampongs	7	4	54	5 tot 10 jaren.
CONTR. B. B.	Lampongs	6	0,8—4	16—80	4 „ 11 „

OOGST EN BEREIDING.

De vruchttrosjes van de peper breken gemakkelijk bij het aanhechtingspunt af, waardoor het oogsten gemakkelijk is. Meestal laat men de trosjes eenvoudig op matten in de zon drogen. Door trappen

en daarna door zeven worden de steeltjes verwijderd; het beste gaat zulks, als zij nog niet geheel droog zijn. Het duurt dikwijls vrij lang vóór de nog groene vruchtjes beginnen te verflenzen, den tweeden dag zijn ze meestal nog frisch; men tracht soms het proces te bespoedigen door ze eenigen tijd in kokend water te leggen. Nog een bezwaar bij het bereiden is, de neiging van de zwarte peper om bij ietwat vochtig weer te beschimmelen.

Hier en daar heeft men een eenvoudige droog- tevens rookkamer vervaardigd. Een vierkante ruimte wordt omgeven door een muurtje van $1^1/_2$ à 2 Meter hoog en 20 à 30 cM., onder den bovenrand maakt men een vloer van niboenglatten en wel zoo dicht bij elkaar, dat de peperaartjes er niet door heen kunnen vallen. Aan een der zijden is een langwerpige vuurhaard gebouwd, waarvan het rookkanaal in de vierkante ruimte uitkomt, meestal onder een gegoten ijzeren pan, teneinde den rook zooveel mogelijk te verdeelen.

Nadat op de niboeng een tamelijk dikke laag verflensde peper gelijkmatig uitgespreid is, wordt de oven met groen hout, dat veel rook geeft, gestookt. Van tijd tot tijd wordt de peper omgewerkt; zoodoende droogt zij spoedig en is niet meer in zoo hevige mate aan beschimmelen onderhevig.

De heer VOGEL raadt de volgende bereiding aan: de geoogste peper moet van de steeltjes ontdaan binnen gebracht worden. Het zoo gezuiverde product broeit beter dan het ongezuiverde. De laatste bewerking is noodzakelijk wil men de gewenschte diepzwarte kleur van de peperkorrels verkrijgen.

De oogst wordt 's namiddags na ontvangst op een hoop gebracht, om den volgenden ochtend zoo dun mogelijk, liefst als een enkele laag korrels, te worden uitgespreid. In den namiddag, als de zon nog goed schijnt, trekt men de korrels weer op een hoop; er mag niet mede gewacht worden tot zij weer afgekoeld zijn. Hierdoor broeit de peper spoediger, hetgeen ten gevolge heeft, dat de nog niet geheel rijpe korrels daardoor een rijper aanzien krijgen.

Nu is de tijd gekomen om alle mogelijke zorg aan het product te besteden, wijl het in dit stadium weer aan het beschimmelen onderhevig is. Van den dag af volgende op het broeiingsproces is het noodzakelijk de peper zoo dun mogelijk uit te spreiden voor het drogen

en ook 's namiddags bij het verzamelen de laag niet te dik te maken; er voor zorgende, dat bij de dekking de ventilatie boven de peper niet gestoord wordt. Bakken met raildaken, waarvan de driehoekige voor- en achterdeelen tegen het stelen, met planken afgesloten zijn, voldoen minder goed als niet afgeslotene. Beter zou het zijn in stede van planken ijzergaas aan te wenden. Treft men dadelijk na de broeiing betrokken of regenachtig weer, dan zal de peper toch beschimmelen, zij moet na het broeien snel kunnen drogen. Het is dan aan te bevelen de peper in het drooghuis te drogen en ze daar op aan elkaar genaaide doorgesneden goenizakken, die de warmte vrij doorlaten, uit te spreiden, tot ze goed droog is.

Voor de bereiding van witte peper is het gewenscht de vruchtjes zoo rijp mogelijk te plukken; eigenlijk moesten zij alle rood zijn; daar zij echter ongelijk rijpen is zulks onuitvoerbaar en zullen er altijd eenige minder rijpe onder zijn.

De bereidingsmethode van de Chineezen in de Straits begint met het trappen van de trosjes om de bessen van de steeltjes te bevrijden, daarna bewaart men ze een week of tien dagen in een grooten bak onder water. Het beste is in stroomend water in de volle zon, bij gebrek hiervan legt men de korrels ook wel in stilstaand open water. De zonnewarmte en het stroomende water bespoedigen het vergaan van schil en vruchtvleesch. Is de schil los geraakt dan wordt de peper in bakken gedaan, gestampt en onder toevoeging van water gewasschen, tot alle onzuiverheden verdwenen zijn en men de witte korrels overhoudt, die daarna in de zon gedroogd worden.

In Amerika wordt uit de gewone zwarte peper witte bereid, de grootste hoeveelheid wordt echter direct uit Indië ingevoerd. In Penang bereidt men witte peper uit het gedroogde Sumatraproduct. Men legt de droge peperkorrels eenige weken in kalkwater, tot de schil zacht is geworden en er door wrijving afgaat, na de operatie blijft er altijd eenige kalk aanzitten. Van versch gedroogde peper kan wel witte bereid worden, is zij echter al eenigen tijd bewaard dan krijgt zij na de bereiding een grijze kleur.

Volgens HUNTER is de gewichtsverhouding tusschen de versch geplukte vruchttrossen en het daarvan bereide droge product als 100 tot 35 voor zwarte en als 100 tot 24 voor witte peper.

Bestanddeelen.

De bestanddeelen, waaraan de peper hare waarde als specerij ontleent, zijn piperine (tot 9 %), aetherische olie (1.6—2.2 %) en een zachte hars van brandenden smaak. Verder bevat zwarte peper, benevens een afwisselend vochtgehalte, ongeveer 30 % zetmeel, 8 % vet, 12.5 % stikstofhoudende stof en 4 % asch, terwijl de witte peper, waarvan de aschrijke en zetmeelarme schil verwijderd is geworden, veel rijker is aan zetmeel (56 %) en veel armer aan asch (2 %). In de asch van peper vindt men steeds veel ijzer- en mangaanoxyde.

De in de peper voorkomende aromatische stoffen vindt men ook in sommige deelen van nauw verwante gewassen, nl. de staartpeper of cubebe, de sirih daoen en sirih boea en de lange peper.

De ongemalen zwarte peper wordt somtijds vervalscht met de zwarte bessen van *Embellina Ribes*, die een eenigszins kruidigen smaak bezitten en in uiterlijk voorkomen zooveel op peperkorrels gelijken, dat men hen er op het oog moeilijk van onderscheiden kan.

Gemalen peper wordt met allerlei organische en anorganische stoffen vervalscht die alleen door het mikroskopisch en chemisch onderzoek kunnen worden ontdekt.

Staartpeper.

Nog een paar andere pepersoorten zijn voor den handel van beteekenis, zoo onder anderen Piper cubebe, die in den Catalogus van 's Lands Plantentuin van TEIJSMANN en BINNENDIJK onder den naam van Cubebe officinalis Miq. vermeld staat. De inlandsche namen zijn kemoekoes, Mal. rinoe, Soend. en in den handel is zij bekend als staartpeper, om een kleine verhevenheid, die na het afbreken van den steel op de pit overblijft.

Toen er tusschen 1880 en 1890 vrij plotseling groote vraag naar cubebe kwam en de prijs steeg van *f* 25.— tot *f* 250 à *f* 300 de picol, was er niet genoeg voorraad en kon aan de talrijke aanvragen niet voldaan worden.

Er werden toen allerlei andere aromatische zaden onder den naam van cubebe aangeboden, onder andere die van Cubebe canina Miq., Sirih andjing of Sirih oetan, waarvan de korrels iets kleiner zijn dan die van staartpeper; van Cubebe mollissima Miq. Tjeuli mehong met iets grootere pitten en van Muldera baccata Miq. rinoe manoek of kehkab, die er nog meer op gelijken maar geen verhevenheid op de pitjes vertoonen. Zelfs de zeer aromatische zaden van Tetranthera polyantha var. citrata, kilemoh werden voor cubebe aangeboden.

De staartpeper komt op Java en in den Archipel op verschillende plaatsen in het wild voor, een groot deel van den uitvoer is boschproduct. Er bestaan echter ook aanplantingen, meestal kleine. De cultuur heeft veel overeenkomst met die van de peper, de cubebe groeit liever wat hooger boven de zee, zij komt in het gebergte in het wild voor en tiert daarom niet zoo goed als de zwarte peper aan de kust.

Toen in 1888 en 1889, aangelokt door de hooge marktprijzen, iedereen staartpeper wilde planten, zijn er nog al vergissingen gemaakt. Men kocht van Inlanders plantjes, die zij uit de bosschen brachten. *Muldera baccata* gelijkt het meest op cubebe, de jonge bladeren zijn niet zoo paars, maar men kan er zich licht mede vergissen. De pitten

van laatstgenoemde plant hebben weinig waarde, zij zijn zwak aromatisch.

De cubebe draagt mannelijke en vrouwelijke bloemen op verschillende planten. In de eerste aanplantingen kreeg men ook te veel mannelijke, omdat de aangebrachte plantjes uit zaad ontstaan waren en geen zekerheid omtrent het geslacht gaven. Later plantte men ze uitsluitend uit stek van vruchtdragende exemplaren.

Staartpeper behoort meer tot de arsenijgewassen en niet zoozeer tot de specerijen, zoodat wij hierover niet te uitvoerig mogen zijn.

De uitvoer van staartpeper uit Java was gedurende de laatste 10 jaren als volgt in K.G.:

1906	186.680	1911	109.317
1907	120.844	1912	146.062
1908	150.867	1913	132.303
1909	89.697	1914	119.720
1910	122.255	1915	129.040

De uitvoer uit de Buitenbezittingen is zeer onbeduidend.

Lange peper.

Nog een paar andere pepersoorten, die onder bovengenoemden naam in den handel komen, verdienen hier in het kort besproken te worden.

Een soort, die uitsluitend in Britsch-Indië voorkomt is Piper longum L., zij groeit in Bengalen, Nepaul, Assam, Khasiya en verder zuidelijk tot Travancore. Het klimaat van de Straits en dat in de meeste streken in den Archipel schijnt voor haar wat vochtig te zijn, zij komt hier nergens voor en wordt ook niet gekweekt.

Deze Bengaalsche lange peper is korter, dunner en donkerder van kleur als de Javaansche en minder scherp.

Van meer belang voor ons is de inheemsche lange peper, afkomstig van Piper officinarum L., door MIQUEL beschreven als Chavica officinarum Miq. Deze plant komt over den geheelen Soenda-Archipel, de Molukken en Timor wild en gekweekt voor. Inlandsche namen zijn, Tjabé aren., Soend., Tjabé djawa en Tj. prauw, Mal. en Jav. Lada pandjang, Mal.

De export van dit artikel gaat grootendeels via Singapore. RIDLEY geeft een vijfjaarlijksche opgaaf van den uitvoer op, waaruit blijkt dat de handel meer beteekent dan algemeen bekend is.

van	1885—'89	5.862	picols,	voor	een	waarde	van	102.395	dollars
„	1890—'94	10.778	„	„	„	„	„	61.320	„
„	1895—'99	5.069	„	„	„	„	„	20.354	„
„	1900—'04	5.844	„	„	„	„	„	131.689	„
„	1905—'10	3.144	„	„	„	„	„	147.594	„

Het grootste gedeelte hiervan werd te Singapore ingevoerd van Java en Bali.

De plant is afgebeeld door RUMPHIUS in *Herbarium Amboinense*, pag. 333, onder den naam van *Piper longum L.* Hij zegt er van, dat de Javanen de plant meest kweeken tegen *Moringa pterigosperma Grt.*, kellor, klehtjoh.

Worden van de andere pepersoorten alleen de korrels in den handel gebracht, van de zoogenaamde lange peper zijn het de geheele aren.

De korrels zijn kleiner dan van de peper en zitten in den ietwat dikken stengel gedrukt, zoodat zaad en stengel één geheel schijnen. Bij rijpte zijn zij rood, na droging hebben zij een cylindervorm en loopen een weinig spits naar den top uit, ze zijn van 5 tot 7 cM. lang en 0.6 cM. in doorsnede en geteekend met eenige ondiepe spiraalsgewijs loopende groeven. De smaak is scherper dan die van de zwarte peper, maar aangenaam aromatisch.

Volwassen planten dragen bijna het geheele jaar door vrucht, zoo nu en dan plukt de Inlander 30 à 40 aartjes af, die hij zoo snel mogelijk droogt.

.Op Java gebruiken de Inlanders de lange peper, behalve als specerij, ook als geneesmiddel tegen verschillende kwalen.

In de uitvoerstatistieken van Java wordt staartpeper niet afzonderlijk vermeld, maar in de laatste jaren wel in die van de Buitenbezittingen. Wij vinden daarin vermeld uitvoeren van 91.046 K.G. in 1914 en 196.251 in 1915.

II.

NOOTMUSKAAT EN FOELIE.

In het uitgebreide werk van WARBURG „*Beschreibung des Muskatnussbaumes und der anderen für den Handel in Betracht kommenden Arten*, noemt schrijver de volgende soorten:

Myristica	*fragrans*	HOUTT.,	echte nootmuskaat.
„	*argentea*	WARB.,	papoeanoot.
„	*fatua*	HOUTT.,	onechte nootmuskaat.
„	*speciosa*	WARB.,	Batjan muskaat.
„	*succedana*	BL.,	Halmaheira muskaat.
„	*Schefferi*	WARB.,	Onin muskaat.
„	*Malabarica*	LAM.,	Malabar muskaat.

De eerstgenoemde is de boom, die de gewone nootmuskaat en de foelie van den handel levert en de eenige, die in het groot aangeplant wordt.

Prof. JANSE zegt in *De Nootmuskaatcultuur*, dat behalve laatstgenoemde ook *M. argentea* nog thans van eenige beteekenis voor den handel is. Voor zoover bekend, komt deze soort uitsluitend op Nieuw-Guinea voor en wordt daar door de Inlanders verzameld.

In zijn boek over specerijen noemt RIDLEY de nootmuskaat *Myristica moschata* LINN.; waarschijnlijk berust deze naam op vergissing. In al de tegenwoordige systematische werken wordt de naam *Myristica fragrans* HOUTT. opgegeven en onder de oudere namen komt *Myristica moschata* wel voor, maar dan van een anderen auteur, van THUNB. en niet van LINN.

KOORDERS en VALETON geven de volgende beschrijving van den boom; hoogte 16 à 18 Meter, stam recht, rolrond, zonder wortellijsten, met knoesten zonder gleuven. Primaire takken talrijk, dun, min of meer kransgewijze om den stam geplaatst. Kroon zeer dicht, meestal kegelvormig en laag aangezet. Schors donkergrauw of grauwzwart.

Alle deelen behalve het ovarium en de jonge vrucht onbehaard. Jonge twijgen dun, bruin. Bladeren dun leerachtig, elliptisch langwerpig, aan den top toegespitst, aan den voet versmald, van boven glanzend donkergroen, van beneden bleek grijsachtig of blauwachtig groen. De mannelijke bloemen komen in dunne lang gesteelde, supra-axillaire, schermvormige bijschermen voor. Het bloemdek is 5 m.M. lang, kroesvormig, kort getand met driehoekige tanden. Bloemstelen 6 à 13 m.M. lang. Meeldradenzuil cylindrisch-ellipsoid, aan den top een weinig toegespitst, helmknoppen meestal 12. De vrouwelijke bloemen zijn grooter dan de mannelijke en in meer armvormige bijschermen geplaatst, bloemdek 10 m.M. lang, kroesvormig, de tanden kort terug geslagen; eierstok zittend, elliptisch cylindervormig, met twee platte vleezige stempels. Vrucht breed, peervormig, soms iets toegespitst aan den top, 65 à 90 m.M. lang, onbehaard, midden vruchtwand min of meer sappig. Zaden breed, eivormig, gestreept tot aan den top en omhuld door den in talrijke slippen verdeelden zaadrok (foelie).

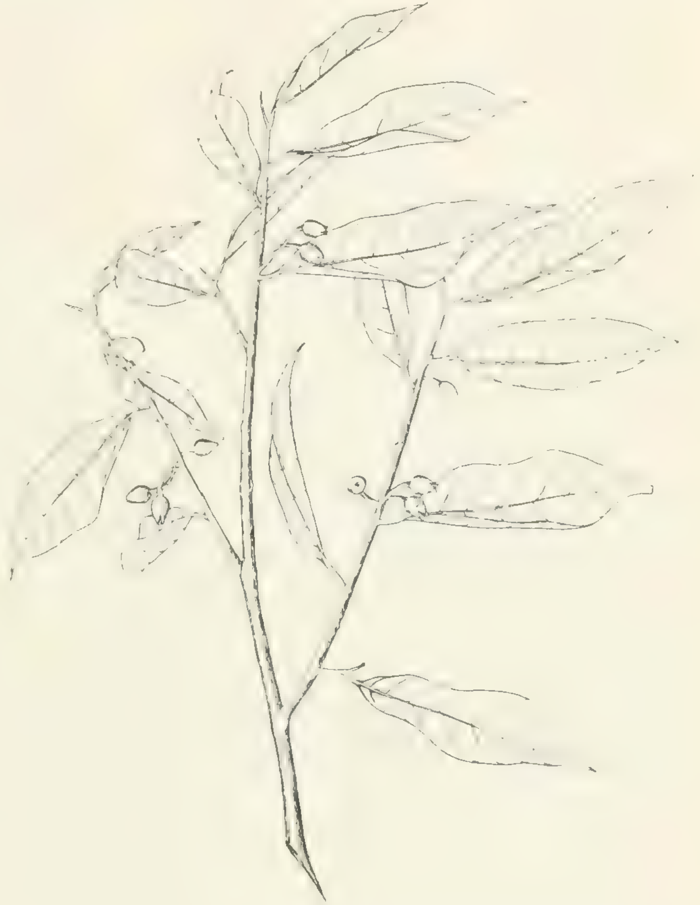


Fig. 120. Takje met bloemen van de nootmuskaat, $^1/_2$.

Het vaderland van de nootmuskaat is te zoeken in het Oosten van den Maleischen Archipel. Volgens Blume groeit de plant in het

wild in Ceram en op de ten Zuiden en Oosten daarvan gelegen eilanden en ook in Banda, Ambon, Djilolo en West-Nieuw Guinea.

WARBURG is, wat de oorspronkelijke groeiplaats betreft, uitvoeriger en in eenige punten afwijkend van BLUME. Hij zegt, dat de eilandjes om Ambon en Banda gelegen het vaderland van de echte nootmuskaat zijn; deze meening berust op talrijke reisbeschrijvingen en blijkt uit de rapporten omtrent de hongitochten. Volgens deze werden bij onze komst in de Molukken, maar ook later, muskaatboomen aangetroffen behalve op Ambon en Banda op de eilandjes Dammar, Nila, Serva, Matabella en op de Tewer en Ceramlautgroep. Deze eilanden vormen met Ceram, waar de boom nog niet gevonden is — ofschoon het wel waarschijnlijk is, dat hij er voorkomt — een boog, die van Dammar uit eerst naar het Oosten, dan naar Noorden loopt en aansluit aan de Oostkust van Ceram. Op een andere groep eilanden, die er om heen ligt en die bij Wetter begint en eindigt bij de Keij- en Aroe-eilanden en Nieuw-Guinea, zijn nooit echte nootmuskaatboomen aangetroffen.

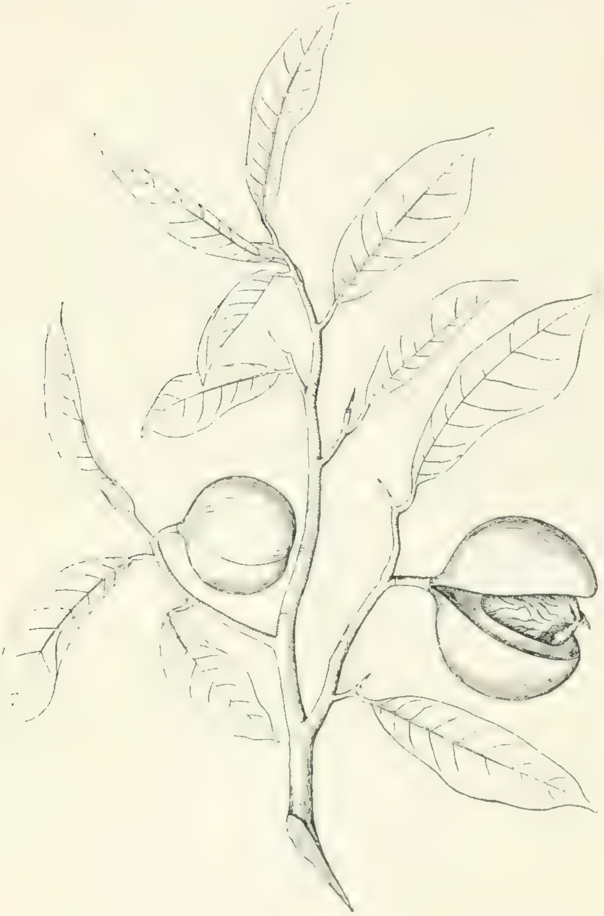


Fig. 121. Tak met vruchten van de nootmuskaat, $^1/_2$.

GESCHIEDENIS.

Het eerste Europeesche schip, dat in 1511 Banda aandeed, was van Portugal afkomstig, het vond daar reeds een aanzienlijken noten-

handel. Tusschen de bewoners van Banda en die van Ambon schijnt reeds lang een overeenkomst te hebben bestaan, volgens welke op eerstgenoemd eiland alleen noten zouden geplant worden en op het andere uitsluitend kruidnagelen.

Zooals bekend is, maakte de Oost-Indische Compagnie zich meester van den specerij-handel en om tot dat doel te geraken, roeide zij behalve op Banda al de nootmuskaatboomen uit.

Eerst in de vorige eeuw werden de boomen ook elders geplant, onder anderen in Afrika: op Mauritius, Bourbon, Madagascar, Zanzibar, enz.; in Amerika: in Cayenne, Brazilië, Suriname, St. Vincent, Trinidad, Jamaica en op Guadeloupe; in Azië: in Calcutta, Singapore, Penang en Ceylon en niet het minst op de andere eilanden van den Archipel vooral op Java en Sumatra.

Op de meeste der genoemde plaatsen had men weinig succes met de cultuur, alleen op Penang bereikte men betere resultaten; daar werden vrij aanzienlijke partijen noten van goede kwaliteit verkregen, doch na 1860 ging de productie daar snel achteruit, waartoe behalve ziekte in de boomen ook de lage prijs van het product aanleiding gaf.

Bodemgesteldheid en Klimaat.

De grond, waarop nootmuskaat met succes geteeld wordt, is zeer verschillend; volgens Prof. Janse verlangt de boom een lossen vruchtbaren en zelfs liefst vulkanischen bodem, blijkbaar geeft hij de voorkeur aan hellende of ten minste goed gedraineerde terreinen, daar hij gevoelig is voor een te vochtigen ondergrond.

Dr. Oxley zegt: de bodem van Neira is weinig anders dan vulkanische asch met fijn verdeelden puimsteen, de kleur is donkerbruin op sommige plekken bijna zwart. Hij is fijne zandige leemgrond, verrijkt door humus uit het afgevallen loof der talrijke groote boomen ontstaan. De bodem van Groot Banda is meer bruin en samenhangender. Op geen der Banda-eilanden komen granietrotsen voor, de bergen bestaan uit basalt, conglomeraat, trachiet en obsidiaan.

In Benkoelen is de grond in de notentuinen roodbruin en sterk met grint vermengd, in de nabijheid in de bosschen heeft hij door de humuslaag een donkere chocolade-bruine kleur.

De temperatuur mag niet te groote schommelingen ondergaan, tusschen 20° en 30° C. = 68° à 86° Fahr.; verder is een zware regen-

val, ongeveer 5000 m.m. 's jaars gewenscht. Ofschoon de regen over het geheele jaar verdeeld, zooals op Banda, een nuttige factor is, doet een droogte gedurende enkele maanden, die in de Minahassa niet zeldzaam is, weinig nadeel aan de boomen.

Al te groote en aanhoudende vochtigheid in de lucht bevordert het ontstaan en het krachtig optreden van ziekten.

Cultuur.

De vermenigvuldiging van den nootmuskaatboom heeft nagenoeg uitsluitend door middel van zaad plaats. Geen gering bezwaar bij deze wijze van voortplanting is het feit, dat de boomen van verschillend geslacht zijn, dat wil zeggen er bestaan exemplaren met mannelijke en andere, die uitsluitend vrouwelijke bloemen dragen en dus de vruchten voortbrengen. Er zijn echter ook mannelijke boomen, die al is het niet in groot aantal, toch vruchten geven. Men noemt deze op Banda „boeiboomen".

Volgens Prof. Janse zouden er in de Molukken bij de uitzaaiing 30 à 50 % mannelijke, dus onvruchtbare exemplaren ontkiemen. Van een aanplant in den Cultuurtuin te Buitenzorg waren van de 95 exemplaren 60 vrouwelijk en 35 mannelijk.

Het is natuurlijk, dat voor een aanplant niet zooveel mannelijke boomen noodig of gewenscht zijn. Voor de totale productie is zulks geen gering nadeel, daar de boeiboomen niet veel produceeren, ook zijn de vruchten van laatstgenoemde kleiner en dikwijls vindt men 2 of 3 kleine minderwaardige pitten in één vrucht.

Ridley komt tot de conclusie dat één mannelijk exemplaar op tien vrouwelijke voldoende is. Teysmann meent het met vijf à zes mannelijke boomen op honderd vrouwelijke wel te kunnen stellen.

Verder beweert men in de Molukken, dat geïsoleerd liggende tuinen, waaruit alle mannelijke boomen weggekapt waren, toch even overvloedig vrucht dragen.

Dergelijke feiten zijn niet geheel opgehelderd en een minutieus en langdurig onderzoek zou daar voor noodig en gewenscht zijn. Prof. Janse waagt zelfs de veronderstelling, dat even goed als er op sommige mannelijke boomen enkele vrouwelijke bloemen voortkomen, op de vrouwelijke exemplaren enkele mannelijke bloemen aanwezig

kunnen zijn; ofschoon zulks nog nooit geconstateerd is, zou het niet onmogelijk zijn.

Men heeft getracht aan de zaden te bepalen van welk geslacht de eruit groeiende boomen zouden zijn. RIDLEY zegt, dat de inlanders in de Straits beweren, dat de zaden, die mannelijke boomen voortbrengen, ronder en de vrouwelijke iets afgeplat zouden zijn. PRESTON, die in Trinidad een groot aantal planten onderzocht, beweerde, dat hij zelfs bij jonge planten op de kweekbeddingen het geslacht kon onderscheiden. De bladeren van mannelijke boomen zouden aan den bovenkant breeder zijn dan in het midden, een langere punt hebben en de nerven meer omgebogen naar den top zijn; de bladen der vrouwelijke exemplaren zouden meer elliptisch zijn en meer rechtloopende nerven hebben.

De zaak is echter niet zoo eenvoudig, daar men aan denzelfden boom nog al verschil in den vorm der bladeren ziet. De volwassen mannelijke boom heeft gewoonlijk kleinere bladeren en minder horizontaal staande takken. Ofschoon het laatste in veel gevallen juist is, gaat het toch niet altijd op, daar de beschaduwing en de vruchtbaarheid van den grond hierop ook invloed uitoefenen.

De bouw van de bloem is van dien aard, dat bestuiving door den wind wel tot de onmogelijkheden zal behooren en insecten hier moeten helpen.

In de Molukken heeft men het groote nadeel van te veel mannelijke, dus onvruchtbare boomen te hebben, trachten te verhelpen door zeer dicht te planten; ten einde er later de mannelijke exemplaren uit te kappen. Het doel wordt hierdoor niet op de beste wijze bereikt, daar men een onregelmatigen aanplant krijgt.

De eenige methode, waardoor men het in de hand heeft, is vermenigvuldiging door stekken, tjangkokken of enten. Het voortkweeken langs vegegatieven weg gaat echter niet gemakkelijk, stekken of tjangkokken slagen niet of hoogst zelden en bij het enten heeft men alleen met plakzoogen succes. Verder moet niet uit het oog verloren worden, dat voor deze wijze van vermenigvuldiging uitsluitend rechtop groeiende takken of toppen genomen mogen worden, daar de andere nooit tot normaal gevormde boomen kunnen opgroeien.

Bij het kweeken uit zaad tracht men het ras te verbeteren door het uitplanten van de grootste pitten; ofschoon deze maatregel veel voor heeft, doet men beter de krachtigste, rijkstdragende en het minst van

ziekte te lijden hebbende boomen uit te zoeken en daarvan de grootste zaden voor de voortplanting te gebruiken.

Daar het kiemvermogen bij de nootmuskaat spoedig verloren gaat, moet reeds eenige dagen na den pluk gezaaid worden. Eerst legt men de zaden op zaadbeddingen dicht bij elkaar, even onder den grond, na 4 à 10 weken kiemen ze en groeien langzaam op. Na ongeveer een jaar of bij krachtigen groei wat korter, als de plantjes 10 à 15 c.M. hoog zijn, brengt men ze op kweekbeddingen over en plant ze daar uit op een onderlingen afstand van 2 voet.

De aarde van de kweekbeddingen moet goed bewerkt en fijn gemaakt zijn. Bij het overplanten dient gelet te worden op den penwortel; bij slordig werken heeft deze neiging om krom te groeien, hetgeen op den verderen groei van den boom nadeelig werkt. Het is beter den penwortel in te snijden, waardoor dan gewoonlijk een beter wortelstelsel ontstaat.

De pitten worden op de zaadbeddingen soms aangetast door kleine torren, die men dikwijls reeds op de afgevallen noten in de tuinen aantreft.

Het insect bevindt zich waarschijnlijk in de aarde onder de boomen; het is daarom beter om de zaadbedden buiten de tuinen aan te leggen.

Oudtijds zal er in het land van de nootmuskaat wel geen sprake geweest zijn van geregelde cultuur; op Banda groeien de boomen in het wild in de bosschen. De eenige zorg, die er aan besteed werd, zal wel bestaan hebben in het verzamelen en het voor den verkoop bereiden van de noten en het kappen van de woudboomen, die hinderlijk werden. Toen de waarde der noten steeg, is men begonnen in het bosch bij te planten.

Aan grondbewerking en bemesting werd zoo goed als niets gedaan. Zoo schreef Teysmann nog in een rapport in 1860: De notentuinen zijn mij niet meegevallen; het zijn alles behalve regelmatige tuinen, zij ontaarden dikwijls in wildernissen. Hoewel men, door het wegkappen van onnutte boomen, het bijplanten van nootmuskaat en op enkele plekken van kanari's er wel iets aan deed, bleven het toch boschtuinen.

Eerst later heeft men zich toegelegd op het aanleggen van geregelde tuinen. Terwijl de planten op de kweekbeddingen staan, moeten

de tuinen plantklaar gemaakt worden, door het maken van plantkuilen en op zwaar hellende terreinen door maatregelen tegen het wegspoelen te nemen, vooral door het aanleggen van terrassen. Men plant de noten op afstanden van 8 à 10 Meter = 24 à 30 voet. Op vlakke terreinen plant men dikwijls op 24 voet kwadraat dan gaan er 125 boomen op een bouw; plant men in zoogenaamd kruisverband, dat is op rijen van 21 voet van elkaar en in de rij op 24 voet, dan komen er 145 boomen op een bouw.

Op Banda doet men veel moeite de noteboomen door het aanplanten van schutboomen tegen de sterke passaatwinden te beschutten. Aan den zoogenaamden achterwal, waar de wind het sterkst is, maakt men den boomengordel het breedst. Vlak aan zee vindt men eerst een paar soorten Pandanus, groote en kleine door elkaar, het geheel geeft een vrij goede beschutting. Tusschen de pandans, maar meer er achter, komen enkele soorten hooge kustboomen voor, onder anderen de reusachtige Boeton laut, *Barringtonia speciosa*, daarop volgen: waroe laut, *Hibiscus tiliaceus;* njamplong, *Calophylium Inophyllum;* kemiri, *Aleuritus moluccana* enz. Op vlakke terreinen zou een gordel van zulke boomen zeker een voldoende beschutting zijn, op Banda echter, waar het terrein tot vrij hoog stijgt, is het noodig op geregelde afstanden tusschen de nootmuskaat groote boomen te planten. Zooveel mogelijk heeft men voor dit doel nuttige boomen gekozen, bijvoorbeeld, de gewone kanari, *Canarium commune L.;* kanari Ambon, *Canarium moluccanum Bl.;* doerèn, *Durio zibethinus L.;* nangka, *Artocarpus integrifolia L.;* eenige soorten djamboe en mangga en ook *Arenga saccharifera* Labill., arènpalm enz.

In andere streken van den Archipel, bijvoorbeeld in de Minahassa waar de notentuinen dikwijls vlak en ver van de kust gelegen zijn, vindt men denzelfden toestand; ook daar zijn hooge boomen vooral kanari's tusschen de nootmuskaat geplant. Men noemt ze daar niet zooals op Banda schut- maar schaduwboomen.

De vraag is dikwijls gesteld of schaduw werkelijk noodig is en er is veel voor en tegen gezegd. Prof. JANSE is eerder tegen dan voor schaduwboomen, volgens dezen onderzoeker berust het planten van deze boomen op navolging van de Banda'sche werkwijze, waar men verplicht is den aanplant te beschermen tegen den zwaren passaat wind. Zware schaduw is beslist nadeelig; hoe meer schaduw des te grooter is de

vochtigheid in den tuin, die het optreden van sommige ziekten bevordert. Het verrotten van de vruchten aan de boomen, zooals dat in de hooger gelegen tuinen op Banda dikwijls voorkomt en ook het krachtiger ontwikkelen van schimmelziekten, onder anderen van die, welke het onrijp openspringen van de vruchten veroorzaakt, evenals de witte en zwarte schimmeldraden, die op takken en bladeren groeien en deze op den duur dooden, wordt door zware schaduw bevorderd.

Beschouwt men in tegenstelling met laatstgenoemde de boomen, die zich van den beginne af zonder eenige schaduw ontwikkeld hebben, dan valt de vergelijking geheel in het voordeel dezer laatste uit. Vooral de erven der negorijlieden in de Minahassa en de tuinen op Siauw leveren er schoone voorbeelden van. De mooiste zag Prof. JANSE op Siauw, langs de helling van den vulkaan achter de negorij Oeloe. Daar staan uitgestrekte aanplantingen, die voor het grootste gedeelte volstrekt zonder eenige schaduw zijn geplant, prachtig ontwikkeld, zuiver pyramidevormige boomen met tot op den grond hangende takken, vol in blad, en tevens rijkbeladen met vruchten. Aan een der onderste takken telde hij in April, dus een paar maanden vóór den grooten oogst, niet minder dan 200 half volwassen vruchten, de kleine werden niet eens mede geteld en van ziekte was niets te bespeuren.

De schaduw in de Molukken is niet overal even zwaar, men vindt daar de kanari's in de tuinen geplant op afstanden van circa 72 voet, dat is 16 boomen per bouw, soms wel op 96 voet, of 9 stuks per bouw. WARBURG beweert, dat zij op Banda op 150 voet afstand stonden, JANSE echter vond ze overal dichter bij elkaar.

RIDLEY meent, dat schaduw noodig is, hij schrijft den ondergang van de nootmuskaatteelt op Penang en Singapore in hoofdzaak toe aan gebrek aan schaduw. Hij zegt: in den Botanischen Tuin te Singapore staan eenige boomen in de volle zon, andere gedeeltelijk in de schaduw van *Fagraea fragrans Rxb.*, tembesoe, de laatste zien er gezonder uit en dragen meer vrucht. In de kampongs echter staan de meeste nootmuskaatboomen onder zware schaduw, zij produceeren daar weinig.

In Trinidad wordt *Pithecolobium saman*, onze regenboom, als de beste schaduwboom voor nootmuskaat geacht; het komt mij voor dat die schaduw wel wat donker is en dat boomen als *Albizzia moluccana*, *Erythrina*, *Adenanthera pavonina*, saga kajoe enz. geschikter zijn.

Evenals bij veel zaken bij den land- en tuinbouw mag men

niet generaliseeren, zoo is het ook met de schaduw in de notentuinen.

Op vruchtbare, ietwat hooger gelegen streken met een zwaren regenval is weinig schaduw noodig en veel schaduw kan nadeelig zijn. Is de bodem echter schraal en laag gelegen, vooral als men tijden van droogte door moet maken, dan is wat meer schaduw gewenscht; ook met het oog op heerschenden zwaren wind, zullen schutboomen, zooals op Banda, nuttig werken.

Indien men de nootmuskaatboomen op een onderlingen afstand van 24 voet plant, blijft een groot gedeelte van het terrein vele jaren onbenut, hetgeen voor den finantieelen toestand van de onderneming niet gewenscht is.

Gewoonlijk moet men circa tien jaar wachten, voor dat men een oogst van eenig belang krijgt, die is echter nog niet groot, eerst later op 15- à 25-jarigen leeftijd komen de boomen in volle productie. Zoo is men er waarschijnlijk toe gekomen ze op 12 voet van elkaar te planten, met het doel ze later om den andere weg te kappen. Gewoonlijk gelukt deze methode slecht, men beproeft zulks met verschillende cultuurplanten, bijna altijd met het gevolg, dat de boomen niet op het juiste oogenblik gekapt worden. Men komt er niet zoo licht toe, een groot aantal vruchtdragende boomen om te kappen.

Beter is het de nootmuskaat dadelijk op behoorlijken afstand te planten en er dan zooals hier en daar gedaan wordt een korter levend productief gewas tusschen te planten. Hiervoor is dikwijls Liberia-koffie gebruikt, tegenwoordig zal Robusta-koffie wel de aangewezen plant zijn. Op zijn minst worden de exploitatiekosten gedekt en onder gunstige condities kunnen nog winsten gemaakt worden.

Behalve het finantieele voordeel kan het tusschenplanten ook nog in het voordeel van de nootmuskaatboomen zijn. Het is op verreweg de meeste plaatsen nog geen gewoonte de noteboomen te bemesten of den bodem te bewerken; daar zulks voor de tusschencultuur wel noodig zal zijn, komen deze verrichtingen ook ten voordeele van de noten.

Op Banda worden de boomen onder gunstige omstandigheden 50 à 60 voet hoog, op hun negende en tiende jaar beginnen zij gewoonlijk vrucht te dragen, eerst later komen zij in volle productie. Men beweert, dat vijfentwintig-jarige boomen eerst hun vollen wasdom bereikt hebben en dat zij tot 60 jaren soms nog langer goed produceeren.

Ziekten.

De nootmuskaatboom heeft ook zijne vijanden, zoowel van plantaardigen als van dierlijken oorsprong, die min of meer ernstige ziekten veroorzaken.

Een der kwaadaardigste is wel die in Penang en Wellesley na 1860 zulk een groot aantal boomen in korten tijd vernielde, dat de cultuur er met ondergang door werd bedreigd. Het is meer dan waarschijnlijk dezelfde ziekte, die door Prof. Janse als volgt beschreven is.

De boomen, die den eenen dag nog oogenschijnlijk gezond schijnen, zijn den volgenden dag verwelkt; dit afsterven heeft meestal plaats over het bovenste gedeelte van den boom. Kapt men den boom iets beneden het zieke deel af, dan blijft het benedengedeelte meestal in leven. Het schadelijkst is de ziekte, als zij boomen in volle vruchtdracht aantast. Aan de bladeren is evenmin als aan de wortels iets te bespeuren, wat tot het ontstaan van de ziekte aanleiding zou kunnen geven. Bij het inkappen van den stam bij de zieke deelen bemerkt men echter, dat de binnenbast bruinachtig verkleurd is, van daar uit worden langzamerhand ook de buitenste bastlagen aangetast en sterven af. Dit afsterven heeft zonder de minste zichtbare aanleiding op een willekeurig punt van den stam plaats en verspreidt zich van daaruit vooral in benedenwaartsche richting. Dringt het afsterven tot aan den voet van den stam door, dan ziet men dikwijls, dat de witte mieren zich in het doode weefsel vertoonen, zij komen echter niet verder dan in het geheel afgestorven bastgedeelte. Een enkelen keer vindt men ook in de doode gedeelten een aantal gangen, geboord door een of ander bastkevertje, dat gewoonlijk in dood hout voorkomt. Evenmin als de witte mieren kan het kevertje de oorzaak zijn; omdat in de meeste der aangetaste boomen noch witte mieren noch kevertjes te vinden zijn.

Het is eigenaardig, dat de ziekte in de Molukken alleen optreedt in den natten moesson; gedurende den drogen tijd bemerkt men er niets van. De ziekte breidt zich hier niet erg uit; is een boom afgestorven, dan bestaat er geen reden aan te nemen, dat meerdere der naburige boomen aangetast zullen worden; toch schijnt zij aan zekere plekken gebonden te zijn, nl. aan die, waar reeds een boom is bezweken; zoo vindt men enkele open plekken in de tuinen, waar eenige boomen

doodgegaan zijn. Het afsterven van de boomen ging langzaam en had jaren geduurd.

Het schijnt, dat de ziekte enkel in uitgebreide tuinen optreedt; op de erven van Inlanders, waar slechts een klein aantal boomen bij elkaar staan, was er niets van bekend.

In de Minahassa is de ziekte vrij algemeen, maar nooit in zoo hevige mate als vroeger in Penang. Op Groot-Sangi sterven er ook boomen aan, op Siauw daarentegen niet. Op Banda, Ambon, Ternate en omstreken hoort men er nooit van. Elders in den Archipel bestaat de ziekte wel. WARBURG zegt, dat in Deli in 1871 en later boomen uitstierven aan eene ziekte, die volgens zijne beschrijving wel dezelfde zal zijn.

JANSE, die nu en dan materiaal ter onderzoek liet komen, heeft zich alle moeite gegeven de oorzaak van deze ziekte op te sporen, zonder dat hij echter mocht slagen.

Het is waarschijnlijk, dat langdurige vochtigheid bevorderend op de infectie, evenals op het snelle verloop van de ziekte, werkt. Met het oog op die mogelijkheid is het wenschelijk, dat er voor gezorgd wordt, dat de notentuinen niet te dicht beplant en niet te dicht beschaduwd worden in het hoofdstuk over het oogsten reeds besproken.

Het onrijp openspringen van de vruchten kan aanzienlijke verliezen veroorzaken, daar in slechte jaren soms de helft van den oogst en nog meer verloren gaat. De notentuin van een Hoofd in de Minahassa bracht vroeger 25 à 30 picols noten op, later kreeg hij niet meer dan de helft.

De meest voorkomende oorzaak van het openspringen van de vruchten is een schimmel, die donkergekleurde vlekken op den bolster doet ontstaan. De infectie van de vrucht heeft plaats door conidiën, 0.08 m.m. lang en 0.003 m.m. dik, die door den regen van de conidiëndragers losgemaakt en medegevoerd worden. Het water loopt langs de takken naar beneden en als de toppen door de zwaarte der vruchten wat neergebogen worden, komt het allicht op de jonge vruchtjes, waar de conidiën zich aan den bolster hechten en er de bekende verwoestingen aanrichten.

De infectie kan op verschillenden leeftijd der vruchten er op komen, dat is de reden, waarom zij op verschillende grootte openspringen;

zij hebben echter altijd de halve grootte bereikt. Indien zij openspringen als zij bijna volwassen zijn en de foelie reeds helderrood is, vertegenwoordigen zij nog een zekere waarde. Zij worden echter bij het drogen wel wat rimpelig; bersten zij open, als de foelie pas begint rood te worden en de pit nog witachtig is, dan rimpelen zij zoodanig, dat zij weinig waarde hebben; ook de foelie is dan zoo goed als verloren.

Het verschijnsel openbaart zich op bepaalde tuinen en op bepaalde plaatsen; op Banda bijvoorbeeld het meest in vochtige tijden in hoog gelegen tuinen, dan springen veel vruchten onrijp open en ziet men de donkere vlekken op den bolster. Op sommige plekken treft men boomen aan, waarvan bijna alle vruchten onrijp openspringen. Het is trouwens duidelijk, dat als er zich eenige conidiën in het bovenste deel van den boom bevinden, de ziekte zich gemakkelijk over de andere vruchten verspreidt. De boom zelf ziet er gezond uit, het zijn uitsluitend de vruchten die aangetast worden.

De bestrijding van de ziekte kan op tweeërlei wijze geschieden òf door de verspreiding tegen te gaan òf door directe vernietiging van de schimmel. Beide middelen kosten geld en bij de tegenwoordige bijzonder lage prijzen van het product bestaat er weinig kans, dat zulks er aan besteed kan worden.

Op plaatsen, waar de ziekte sporadisch voorkomt, zouden de aangetaste noten, zoodra de donkere vlekken op de bolsters zichtbaar worden, afgeplukt en vernietigd kunnen worden. Daar verbranden (dat het beste is) door het groote vochtgehalte moeilijk gaat, zou men ze diep in den grond kunnen graven.

Een ander middel is het op tijd bespuiten van de vruchten met bouillie bordelaise; aangezien het middel door de zware regens weggespoeld wordt, zou zulks tijdens de vruchtdracht om de 14 dagen herhaald moeten worden. Op groote ondernemingen en in hooge boomen heeft ook dit bestrijdingsmiddel eigenaardige bezwaren.

Daar het niet twijfelachtig is, dat de vochtigheid der lucht een der krachtigste bevorderaars is van den groei der schimmels, zou men de kwaal indirect kunnen bestrijden, door het zooveel mogelijk verminderen van dien vochtigheidsgraad. Dit geschiedt door de boomen op behoorlijken afstand te plaatsen en er zoo weinig mogelijk schaduwboomen tusschen te planten, eigenlijk slechts alleen die, welke noodig zijn voor windschermen. Ook tegen den groei van andere schimmels, al

veroorzaken zij niet zooveel schade, zouden deze maatregelen nuttig zijn.

Een andere ziekte van veel minder beteekenis, is het openspringen van de vruchten, zonder dat een schimmelplant er de oorzaak van is. Deze kwaal komt niet zoo veelvuldig voor, en moet geheel geweten worden aan te dichte beplanting, te veel schaduw en gebrek aan drainage. In den drogen tijd merkt men er niets van, maar wel in den Westmoesson na zwaren regenval; soms vallen de vruchten jong af, soms blijven ze aan den boom en verrot de bolster om de jonge vrucht.

De stervlekkenziekte tast ook den bolster aan, zij veroorzaakt tot op heden nog weinig schade. In stede van de groote donkere viekken, ziet men op de bolsters tal van kleine onregelmatige verkleuringen, waarvan sommige een stervormige gedaante hebben. Zooals gezegd is, heeft deze kwaal nog geen beteekenis, toch moet er op gelet worden, omdat men bij plantenziekten nooit weet hoe zij zich later, onder voor haar gunstige omstandigheden kunnen ontwikkelen.

De nootmuskaatkanker richt op enkele plaatsen wat meer schade aan, het is een schimmel, die vrucht en takken aantast. De geïnfecteerde vrucht wordt over de geheele oppervlakte zwart en vertoont een aantal spleten, die tot 3 m.m. diep gaan en elkaar in alle richtingen kruisen. Als deze ziekte hevig optreedt, zooals indertijd op Penang en Singapore, kan zij ernstige verliezen veroorzaken. Hier treedt zij slechts sporadisch op, zij moet op dezelfde wijze bestreden worden als die, welke het jong openspringen van de vrucht veroorzaakt.

De witte draadschimmel (benang poeti) leeft niet op de vruchten, maar op de takken en bladeren, welke laatste er spoedig van dood gaan. Behalve benang poeti noemt men haar op Groot Sangi, oerat poeti en op Ambon lawa lawa. Zij vertoont zich voornamelijk aan den onderkant der takken en bladeren; om de eerste vormt zij een helder witten band van hoogstens 1 m.m. diameter, die in de richting van den top groeit. In den natten tijd heeft zij een helder witte kleur, maar neemt bij droogte een grijsbruine tint aan. De lijn bestaat uit bundels schimmeldraden, waarvan er eenige op de bladeren overgaan, hier dringen zij in het weefsel, leven ten koste van het blad, tot het verwelkt en afvalt. In den tak schijnen zij niet door te dringen, toch bezwijkt de laatste ook, nadat alle bladeren afgevallen zijn.

De gewone wijze van verspreiding is, dat de schimmeldraden van den eenen tak op den anderen overgaan, de takken moeten elkaar

raken, anders gaat het niet. Het geneesmiddel ligt hier voor de hand; al de aangetaste takjes afsnijden en verbranden. Het is wel waarschijnlijk, dat deze schimmel zich nog op andere wijze vermenigvuldigt, bijvoorbeeld door sporen, zulks schijnt echter zelden voor te komen.

De zwarte draadschimmel doet tot nu toe weinig kwaad; het is een curieus gewas, dat hier een korte vermelding verdient. Het schijnt of er bundels paardehaar in den boom hangen, zij hangen inderdaad bijna vrij en zijn slechts hier en daar door zuignappen aan de bladeren gehecht. Zelden zijn de draden vertakt, maar zij verbinden bladeren en takken van denzelfden boom of van er dicht naast staande boomen aan elkaar.

De verspreiding van de schimmel heeft plaats door sporen, die aan kleine donkerbruine hoedjes hangen, zij komen op tamelijk groote afstanden aan de draden voor. De sporen kiemen op de bladeren van den noteboom, evenzoo op andere bladeren, als zij maar voldoende vocht vinden. De kiem dringt in het blad, daaruit ontwikkelt zich de zwarte schimmeldraad, die eerst rechtop groeit, later ombuigt en in aanraking met andere bladeren komt, daar dringt hij met zijne zuignapjes in, groeit door en komt zoo van het eene blad op het andere.

Alle bladeren, waarop de zwarte schimmel zich gezet heeft, gaan dood; zijn van een tak alle bladeren gestorven dan sterft hij ook; doode bladeren en kleine takjes vallen niet af, maar worden door de schimmeldraden, die zich aan ander materiaal hechten, vastgehouden, zij blijven als het ware nog lang in den boom hangen, zoodat aangetaste boomen al op een afstand waargenomen kunnen worden.

De benang itam komt weinig voor en richt daarom weinig schade aan; de bestrijding is dezelfde als die van benang poeti.

Een andere schimmel, die in de wortels huist, kan heel wat meer kwaad doen, voorzoover bekend komt zij alleen op Banda voor. Men bemerkt de aanwezigheid van de parasiet eerst, als de boom begint te kwijnen. De diep in den grond liggende wortels schijnen het eerst aangetast te worden, later verschijnt de schimmel op de hoofdwortels, die uit den stam ontspringen en dikwijls gedeeltelijk boven den grond groeien; men ziet daarop dan een bruin of groenachtig schimmelweefsel. De schimmel schijnt zich onder den grond te verspreiden naar de wortels van andere in de onmiddellijke nabijheid

der aangetaste boomen staande exemplaren. Niet slechts nootmuskaat, maar ook andere boomen staan aan infectie bloot.

Wij kennen meer schimmels die op of in de wortels van verschillende planten huizen, het eenige meestal afdoende bestrijdingsmiddel is het graven van een ringgoot om het besmette stuk grond; een diepte van 2 à 3 voet is gewoonlijk voldoende. De goot moet op behoorlijke diepte gehouden worden en een goede afwatering hebben. Weliswaar zullen alle boomen, die zich binnen de ringgoot bevinden, langzamerhand uitsterven, maar de schimmel kan zich dan niet verder verspreiden.

Nog eenige parasitisch groeiende gewassen komen op de noteboomen voor, welke echter niet zooveel schade aanrichten en wel in bedwang gehouden kunnen worden, o.a. de zoogenaamde pohon menoempang, waarvan de vogeltjes de vruchtjes eten en de zaadjes in hunne excrementen op de takken der boomen brengen; de zaadjes ontwikkelen zich daarop, de plantjes dringen met hunne zuigwortels in het weefsel, leven zoo lang, totdat de tak dood gaat en gaan dan mede te gronde. Deze gewassen behooren tot de geslachten Loranthus en Viscum, die op verschillende boomen groeien. Het is noodzakelijk de boomen nu en dan na te zien en de parasieten weg te nemen, als zij nog jong zijn en nog weinig kwaad gedaan hebben.

Ook epiphyten (planten die op boomen leven zonder er bepaald voedsel aan te onttrekken) kunnen, als zij in zeer groote hoeveelheden voorkomen en de takken met een dikke laag bedekken, kwaad doen. De takken worden dan in den Westmoesson zeer zwaar en allerlei schimmels en schadelijke insekten kunnen er een schuilplaats vinden. Het is daarom nuttig de boomen nu en dan ook van epiphyten te zuiveren.

Een viertal insecten kunnen tot de dierlijke parasieten van den nootmuskaatboom gerekend worden. De grootste en de schadelijkste is op Banda bekend als „boor boor". Deze kever legt de eitjes op of in den bast van den boom; de larve, die zich uit het eitje ontwikkelt, boort zich dadelijk in, naarmate zij toeneemt in grootte, maakt zij de gangen ook wijder. Nadat de volwassen larve zich verpopt heeft en de uit de pop komende kevers zich naar buiten gegraven hebben, paren zij zich spoedig en weldra leggen de vrouwelijke insecten weer eitjes. Zij deponeeren hare eitjes één voor één op verschillende plaatsen. De tijd, dien de kever voor zijn geheele ontwikkeling noodig heeft, is

ongeveer drie jaren, het grootste gedeelte van dien tijd brengt hij in larvetoestand door. Behalve de gaten, die tot de gangen toegang geven en later het kwijnen van den boom veroorzaken, ziet men er uitwendig niets aan. De gaten vallen echter spoedig in het oog, zij zijn niet groot, de kever bijt rondom het gat den bast weg, zoodat er om de opening een kaal plekje te zien is van 25 à 30 m.m. middellijn.

Aangetaste boomen in bijna alle takken van redelijke grootte bevatten gewoonlijk een groot aantal larven en het eenige middel is het omkappen en verbranden, in ieder geval het zoo ver mogelijk verwijderen van den zieken boom. Weliswaar kan een zieke boom nog wel eenige jaren een kwijnend bestaan voortslepen, maar veel vruchten kan hij niet meer geven en hij is een voortdurende haard, van waar uit de kevers andere boomen aantasten.

Een andere kever in de Minahassa bekend als gaai, tast den boom zelf niet aan, wel de dikke takken. De tak, waarin de larve zich bevindt, is opgezwollen, hij is op die plek dikker. De larven maken geen lange gangen, zij zijn hoogstens 15 c.m. lang en ten slotte sterft het bovenste deel van den tak. Veel schade veroorzaakt dit kevertje niet; door het spoedige afsnijden en verbranden der takken kan men het er wel onder houden.

Nog een ander zeldzaam voorkomend insect is het takkevertje, dat al heel weinig schade aanricht.

Het notenboorkevertje komt op sommige plaatsen veel voor. De aangetaste noten hebben in de harde schil een min of meer groot aantal kleine gaatjes van nog geen m.m. groot. Breekt men de noot open, dan bemerkt men, dat ook de dop aangeboord is; het kevertje boort in de pit een gaatje van 1 m.m. doorsnede en 3 à 4 m.m. diepte, aan het einde van deze kleine gang ligt gewoonlijk een hoopje eitjes, niet zelden treft men het kevertje er ook in aan. Het is donkerbruin van kleur en circa 2.5 m.m. lang en 1 m.m. breed.

De kevertjes leven niet alleen in de versche maar ook in de oude noten, die in de pakhuizen bewaard worden en richten daar soms vrij veel schade aan. Het kalken van de noten is blijkbaar een goed middel om verdere schade te voorkomen.

Prof. Tschirch nam er een proef mede, hij bracht een aantal gekalkte noten in een flesch en in een andere flesch een aantal niet gekalkte. In iedere flesch plaatste hij een aantal kevertjes in ver-

schillenden ontwikkelingstoestand, en sloot daarna de flesschen. Na verloop van zes maanden waren alle niet gekalkte noten opgegeten, slechts een laag poeder bleef over; terwijl de gekalkte noten alle gaaf waren; slechts één was op een enkele plek aangestoken.

Door de bijzonder lage prijzen van de noten is thans de cultuur bijna verlaten, in de Minahassa plant men overal klappers in de verlaten notentuinen en op Banda is de toestand al lang treurig.

Oogst en Bereiding van de noten.

Als de vrucht openspringt en zij de schitterend bloedrood gekleurde foelie om de donkerbruine pit toont, is zij rijp. Het tijdperk van bloem tot vrucht duurt 6 à 9 maanden.

In sommige streken laat men de vruchten van de boomen vallen en verzamelt ze dan iederen dag; beter is het ze te plukken; hiertoe gebruikt men een langen staaf met een paar gaffels en een mandje, waarin de rijpe vruchten bij het plukken vallen. Het aantal vruchten, dat een persoon per dag kan oogsten, is afhankelijk van de hoogte van boomen, van de gesteldheid van het terrein en van het gelijktijdig rijpen van een kleiner of grooter aantal vruchten. In Singapore rekent men 100 boomen per dag voor één man, in Menado 40 à 50 en in Banda soms maar drie.

Enkele boomen dragen bijzonder rijk, terwijl andere veel minder productief zijn. Dr. Oxley beweert, dat 1000 vruchten per jaar per boom een goede oogst zijn; Warburg zegt, dat op Banda de boomen zelden meer dan 3000 vruchten per boom in het jaar geven; op Jamaica spreekt men van 5000 stuks; weer andere schrijvers geven op, dat goed ontwikkelde boomen gemiddeld 1500 à 2000 vruchten per jaar produceeren

Er is een aanzienlijk verschil in de grootte van de noten, de grootste en gaafste worden natuurlijk het beste betaald; in het werk van Prof. Janse vind ik de volgende verschillende kwaliteiten aangegeven:

N⁰.	1	gaaf, daarvan gaan er	70 à	95 in	1/2 K.G.
„	1*a*	„ „ „ „	95 „	105 „	1/2 „
„	2	„ „ „ „	105 „	135 „	1/2 „
„	2*b*	„ „ „ „	135 „	175 „	1/2 „
„	3	grof gerimpeld			
„	3*c*	zeer klein, maar gaaf	190 „	250 „	1/2 „
„	4	aangestoken, gerimpeld en stukken.			

Er bestaat een zekere prijsverhouding tusschen de verschillende kwaliteiten; die niet altijd dezelfde is. Hieronder volgt een opgave van de verhouding:

N°.	1	*f* 1.10	à	*f* 1.46	per	1/2	K.G.
„	1*a*	„ 1.—	„	„ —	„	1/2	„
„	2	„ 0.82	„	„ 0.90	„	1/2	„
„	2*b*	„ 0.65	„	„ 0.74	„	1/2	„
„	3	„ 0.55	„	„ 0.81	„	1/2	„
„	3*c*	„ 0.57	„	„ 0.62	„	1/2	„
„	4	„ 0.35	„	„ 0.45	„	1/2	„

De nootmuskaatboom draagt het geheele jaar door vrucht; in een aanplant vindt men steeds bloemen en vruchten in verschillende stadiën van rijpte. Op Banda oogst men in Juli en Augustus het meeste; in deze maanden komt gewoonlijk de helft, soms nog meer van den geheelen oogst binnen. Door klimaatinvloeden valt de oogsttijd, nu eens iets vroeger dan weer wat later.

De totaal oogsten over verschillende jaren loopen nog al uiteen. Leerrijk in dit opzicht is een opgaaf van de productie op het erfpachtsperceel Arcadië op het eiland Rhun.

Het perceel, 287 bouw groot, werd in 1874 uitgegeven. In 1876 werden de kweekbeddingen beplant en een 1000-tal van Banda afkomstige boompjes in de tuinen overgebracht. In 1877 gingen door de buitengewoon langdurige droogte — in 7½ maand viel er geen regen — 120.000 stuks kiemplantjes dood en van de grootere bleven slechts 200 exemplaren in leven. In 1879 werden op nieuw kweekbeddingen aangelegd, de planten hieruit konden in 1880 en 1881 in den tuin overgebracht worden.

In 1879 telde het perceel 30.000 vruchtdragende boomen, de overige 10.000 waren mannetjes of boeiboomen.

De productie was als volgt:

	Noten.		Foelie.
Jaar.	aantal.	in picol.	in picol.
1881	89	0.008	0.0013
1882	943	0.09	0.013
1883	11.545	1.09	0.16
1884	16.117	1.52	0.23
1885	15.641	1.47	0.21
1886	68.775	6.9	1.1

Jaar.	Noten. aantal.	in picol.	Foelie. in picol.
1887.	143.040	14.5	2.3
1888.	75.320	7.5	1.2
1889.	100.105	10.3	2.6
1890.	557.330	55.9	8.95
1891.	562.440	58.1	9.—
1892.	1.334.950	138	21.4
1893.	2.688.560	274	44.7
1894.	3.534.180	364.8	59.7
1895.	3.138.730	324.8	54.5
1896.	5.358.490	509.5	83.8
1897.	6.561.200	591.9	98.2

De oogsten van 1881 tot 1891 zijn nagenoeg geheel afkomstig van de eerste 200 boomen, die van Banda als 1 en 2-jarige planten afkomstig waren. De eérste groote productie, die in 1893 vijfmaal zoo groot was als die van 90, komt voor een deel van de in 1878 uitgezaaide boomen, die langzamerhand meer begonnen te dragen.

De vrucht bestaat uit drie deelen, den bolster, den zaadrok of de foelie en het zaad, dat is de eigenlijke nootmuskaat, die nog in een dop besloten is.

Van de bolsters wordt in de Molukken weinig gebruik gemaakt, gewoonlijk worden ze weggeworpen.

In mijne opstellen over groenteteelt heb ik bij de behandeling van de champion-cultuur er op gewezen, welke bijzonder geurige paddestoelen op die bolsters gekweekt worden; een product, dat onder kundige handen in geconserveerden toestand misschien wel een uitvoerartikel zou kunnen worden evenals de geconfijte bolsters, waarvan thans, hoe smakelijk ze ook zijn, slechts een plaatselijk gebruik gemaakt wordt.

Bij het oogsten komen dikwijls een aantal zieke noten binnen, de meeste vallen in hun geheel af, terwijl gezonde noten meestal in drie stukken afvallen, namelijk de noot en de twee helften van den bolster.

Dit verschijnsel is aan verschillende ziekteoorzaken te wijten, men geeft er in het Maleisch de volgende benamingen aan: boeka poeti (wit openspringen), boeka moeda (jong open gaan), pala reboes of pala masak (alsof zij gekookt zijn) en eindelijk kèrang De beteekenis van dit laatste woord, dat alleen op de Banda-eilanden en op Ambon gebruikt wordt, is niet duidelijk.

Als de bolster openspringt voordat de vrucht geheel rijp is, is

de noot voor den handel onbruikbaar of hij is van inferieure kwaliteit. De verliezen zijn soms groot; in de ongunstigste omstandigheden leveren zij niet meer dan de helft, men beweert wel eens het $^3/_4$ deel van den oogst op, die op deze wijze verloren gaat.

Prof. JANSE gebruikte de volgende benamingen voor de ziekte, kèrang noemt hij de vruchten, die jong afvallen en zwarte schimmelvlekken vertoonen; pala reboes of pala masak zijn de vruchten, die aan den boom verrotten en dan opengaan, boeka moeda de onrijp openspringende vruchten, die een gaven bolster bezitten. Afgevallen noten in den dop, maar zonder bolster dragen ook den naam van kèrang.

Bij het inzamelen van de vruchten worden dadelijk alle zieke noten afzonderlijk gehouden, van alle noten wordt de foelie afgenomen en de eerste in de kombuis gebracht.

De rookkombuizen zijn gebouwtjes, niet grooter dan juist voldoende voor het afwerken van den oogst. Zij zijn opgetrokken met dikke muren van groote stukken koraal, het bouwmateriaal dat op Banda overal voor het grijpen ligt. Op den vloer, die slechts uit vastgestampte aarde bestaat, worden de vuren onderhouden, die de noten moeten drogen; terwijl er terzijde een plaats overblijft, waar men de afgewerkte noten droog kan bewaren, tot dat zij verzonden worden.

Enkele meters boven den vloer is een zoldering aangebracht, liefst zoo laag mogelijk; in het midden een houten vloer, ter weerszijden een vlechtwerk van los ineengevlochten bamboereepen (para para). Deze bamboe-horden vormen den bodem van eenige bakken, waarin de noten worden uitgespreid; terwijl de smalle gang er tusschen dient om alle bakken gemakkelijk te kunnen bereiken.

Het dak van het rookkombuis is zoo laag mogelijk en ontvangt vaak slechts van eene zijde licht, door een venstertje. Alles is er op berekend om onnoodig warmteverlies tegen te gaan.

In een der bakken worden de versche noten gebracht en ongeveer 1 voet hoog opgestapeld, de noten van een geheele week worden vermengd, en zij worden dus bij wekelijksche partijen gedroogd. Op den vloer onderhoudt men voortdurend langzaam voortsmeulend de houtvuren; de opstijgende warme lucht en rook doen de noten binnen den dop langzaam drogen. Een paar maal 's weeks worden de noten omgewerkt en ongeveer na 6 weken zijn zij goed droog, zoodat de meeste noten zich van den dop losgemaakt hebben; zij rammelen dan zooals het heet.

De temperatuur, die in de rookkombuizen heerscht is natuurlijk verre van constant, maar zulks is ook niet noodig. Gewoonlijk bedraagt zij er naar schatting 35° à 40° C.

Herhaaldelijk heeft men het al of niet noodzakelijke van het rooken van de noten betwijfeld en de methode van droging gecritiseerd. Men wilde het drogen of in de zon doen of in meer moderne drooginrichtingen. In werkelijkheid is er veel voor de oude op ervaring berustende methode te zeggen.

Wat het rooken betreft, Prof. JANSE die de zaak nauwkeurig onderzocht zegt: het is ook mijne meening, dat de rook geen conserveerenden invloed op de noten uitoefent. Bovendien komt de rook slechts in aanraking met den dop, die na de droging verwijderd wordt, de rook dringt daar niet doorheen, daarom heeft de in den rook gedroogde noot geen andere eigenschappen dan eene, die in warme lucht gedroogd is.

Men moet in aanmerking nemen, dat de noten streng naar het uiterlijk beoordeeld worden en wil men ze zoo gaaf mogelijk houden en maken, dat zij niet barsten, het drogen zeer langzaam te doen geschieden. Voor dit langzaam drogen heeft men dus aanhoudende, maar zwakke vuren noodig en daar voor dit doel dus niet al te droog hout de aangewezen brandstof is, is het geen wonder, dat zich daarbij veel rook ontwikkelt.

Sneller drogen zou uit den aard der zaak slechts verkregen kunnen worden door drogen bij hoogere temperatuur en al zouden de noten niet barsten, zoo is er nog een andere reden, die hierbij een hoogeren warmtegraad ongewenscht maakt.

De noten bevatten namelijk ongeveer 35 % vet (het hoofdbestanddeel van de notenzeep), met een smeltpunt van ongeveer 50° C. Wanneer nu de noten gedroogd worden bij een warmte eenigszins hooger dan die temperatuur, dan smelt het vet, doortrekt langzamerhand het geheele weefsel en doet aan den buitenkant van de noot donkere vlekken ontstaan.

Ook bij het drogen in de zon, zouden zij aan eene temperatuur van 50° à 60° worden bloot gesteld, een warmtegraad die dus om de genoemde reden voor het product nadeelig zou zijn, terwijl in de gewone kombuizen een temperatuur van 45° C. wel nooit bereikt zal worden.

Daar de versche noten volgens de bepalingen te Buitenzorg gemiddeld 40 % water bevatten en de luchtdroge gekalkte noten van Banda afkomstig, nog ongeveer 8 %, zoo ondergaat de partij bij het drogen een gewichtsverlies van 1/3 van het oorspronkelijke gewicht.

De noten worden na het drogen niet onmiddellijk verder behandeld; van de rookzolders komende worden zij namelijk in zakken gestort en daarna op een droge plaats, bijvoorbeeld in de onderverdieping van de kombuis bewaard, tot er een groote partij bij elkaar is. De verdere behandeling geschiedt dan in de magazijnen der handelshuizen of op de perken zelve.

Het bevrijden van de noot uit den dop wordt, „kloppen" genoemd. De bewerking bestaat eenvoudig daarin, dat de noten één voor één met een plat stuk hout een slag krijgen, die den dop geheel doet barsten en de noot bevrijdt. De eenige handigheid daarbij vereischt is dus zoo te slaan, dat de dop met één slag geheel splijt, zonder de noot te beschadigen. Hoe meer dus de noten los in den dop liggen, des te minder is de kans op beschadiging.

Zijn de noten geklopt dan moeten zij gesorteerd worden. Bij het sorteeren wordt er in de eerste plaats op gelet of de noten glad en gaaf of gerimpeld, dan wel defect, gebroken of aangestoken zijn. De eerste vormen de gave, vroeger ook „vette noten" genoemd, de tweede de gerimpelde, de derde de rompen.

De gave worden vervolgens gesorteerd naar het stuktal per half K.G. Dit geschiedt meestal met behulp van groote zeven met gaten van bepaalde grootte, een enkele maal doet men het met de hand, op het oog.

De grootte of beter het gewicht der noten is op blz. 357 opgegeven.

De gerimpelde noten worden weder gesorteerd in iets gerimpeld en zwaar of grof gerimpeld; de eerste afkomstig van kèrang toewah, en de tweede van kèrang moeda.

De rompen worden niet verder gesorteerd.

Na het sorteeren worden de noten gekalkt, hiervoor worden drie verschillenden methoden aangegeven:

1⁰. Het droge kalken, waarbij de noten met versche, fijn gezeefde kalk tusschen de handen gewreven worden; deze methode schijnt vroeger in Singapore en op Sumatra veel in praktijk gebracht te zijn.

2⁰. Het natte kalken. Hierbij worden de noten in een dikke brij van versch gebluschte kalk gebracht, er eenigen tijd ingelaten en na er uitgeschept te zijn op bamboehorden gelegd om uit te lekken, waarna ze op niet te groote hoopen komen te liggen om te drogen.

3⁰. Het natte kalken en zweeten. De noten worden op dezelfde wijze als bij 2⁰ in dikke kalkbrij gedompeld, maar daarna niet te drogen gelegd, maar in groote en diepe gesloten bakken gebracht om er een 6-tal weken te zweeten. Waarom dit eigenlijk gedaan wordt schijnt niet bekend te zijn.

Thans is alleen de onder 2⁰ genoemde wijze van kalken in gebruik.

Het eigenlijke doel van het kalken is om de noten te beschutten tegen den aanval van de notenboorkevertjes die er anders groote verwoestingen onder zouden aanrichten. De beschermende werking van de kalk bleek door de proeven van Tschirch te berusten niet op vergiftige, maar op mechanische oorzaken, daar de kalk aan de haartjes van het lichaam vastkleeft, alle openingen verstopt en zoo zelfs de kevertjes doet sterven.

Van uit Penang worden de noten ongekalkt verzonden, volgens Ridley moeten zij toch in Londen gekalkt worden, wanneer zij van daaruit geëxporteerd zullen worden, zoo zeer hecht de markt er aan.

Op Banda ondergaat een deel der noten soms nog een laatste bewerking, als men er notenzeep van wil maken. Eigenlijk is dit product geen zeep maar een vet, dat uiterlijk eenige gelijkenis toont met witte zeep, behalve dat het ongelijkmatig geel gekleurd is.

De bereiding geschiedt op uiterst primitieve wijze. De aangestoken en gebroken noten in een rijstblok tot zeer kleine stukken, maar niet tot poeder gestampt, daarna in een bamboemand gedaan en boven kokend water uitgestoomd.

Dit uitstoomen geschiedt in een grooten kookketel, half met water gevuld op vuur gezet; de mand met noten wordt op zoodanige wijze in den ketel geplaatst, dat hij 5 à 10 c.M. boven het water hangt. De bovenbinnenrand van den ketel wordt met een natgemaakten doek omlegd om te voorkomen, dat de mand, in onmiddellijke aanraking met het heete ijzer komende, zou verbranden, en ook om den stoom te beletten tusschen mand en ketel te ontsnappen en dien alzoo te noodzaken door de notenbrij heen te gaan.

Wanneer de brij goed begint uit te zweeten, of anders gezegd

wanneer het vet zich vertoont, wordt de mand van den ketel genomen en de inhoud in een gevlochten bamboekoker gestort. Deze heeft den vorm van een gewonen sigarenkoker, met de opening in de lengte in plaats van in de breedte, zoo groot als voor het gebruik vereischt wordt.

Om den koker wordt een koehuid, die als een blad papier toegevouwen is, met de haren naar buiten gedaan; zij is dus aan drie zijden open. De koker met de koehuid er om wordt met een kleine helling in de pers geplaatst Het door persing uit den koker loopende vet wordt door de koehuid opgevangen en in één richting naar den lagen kant geleid. Hier worden dan flesschen of schuitjes van palmbladeren geplaatst om het op te vangen. Daar het vet spoedig stolt, krijgt men in de schuitjes stangen, die wanneer de schuitjes van gelijke grootte zijn, ook een uniform gewicht hebben, bijvoorbeeld van ongeveer $^1/_2$ KG. De stangen worden met droge pisangbladeren omwikkeld, zoo was de verpakking gedurende het tijdperk van het Gouvernementsmonopolie.

De op deze wijze verkregen opbrengst uit de noten aan vet bedraagt ongeveer 11 $^0/_0$, doch volgens Flückinger kan men met betere persen 20—23 $^0/_0$ en zelfs een maximum van 28 $^0/_0$ notenzeep verkrijgen.

Op Banda maakt men voor plaatselijk gebruik wel notenvet uit gave noten, dat is een geheel ander product en overtreft verre het uit de kèrangs en ander afval gemaakte vet. Het wordt daar in het klein verkocht tegen 1 ct. per gram of *f* 5.— per half K.G.

De minderwaardige noten kan men ten slotte nog gebruiken tot het stoken van notenolie, dus van de aetherische olie uit de noot. Ook de uitgeperste brij, waaruit de notenzeep gemaakt is, kan hier nog voor dienen. De aetherische olie uit de noot is geheel dezelfde als die uit de foelie en daarom kan men ze beide evengoed voor de bereiding gebruiken.

Uit de notenbrij kan door destillatie nog 8—10 $^0/_0$ aetherische olie verkregen worden; terwijl de foelie, bij volkomen extractie, in de groote fabrieken tot 15 $^0/_0$ kan opleveren, het gehalte is echter dikwijls geringer.

De prijzen voor de laatste producten zijn niet aanmoedigend.

Oogst en bereiding van de foelie.

Indien een rijpe muskaatvrucht aan den boom open springt, ziet men de mooie roode foelie, die voor een deel het donkerbruine zaad bedekt; in dien toestand is de vrucht bijzonder fraai.

Volgens Ridley neemt men in Banda de foelie met een mes van het zaad, zij kan er echter gemakkelijk met de hand afgenomen worden; door, van boven beginnende, haar eenigszins naar buiten om te buigen, laat zij gemakkelijk los. De foelie is slechts aan den voet der vrucht verbonden, men noemt dat gedeelte het hieltje. Als het er in haar geheel afgenomen en zoo gedroogd wordt, krijgt men het zoogenaamde dubbel blad, dat meer gewild is, in twee helften gesneden is het enkelbladig.

De bereiding van foelie is eenvoudiger dan die van de noten, zij wordt op de vlakke bamboe bakken (tampirs) uitgespreid en aan de zon blootgesteld. Aangezien er echter bij den verkoop zeer op gelet wordt of de foelie in haar geheel is, dan wel gebroken, mag men ze niet in eens te sterk drogen, men laat ze daarom zoo lang in de zon liggen tot zij slap en buigzaam geworden is, hetgeen vrij spoedig plaats heeft. Dan wordt zij plat getrapt, Ridley spreekt er van, dat zij met de hand vlak gestreken wordt, en eerst daarna in de zon verder wordt gedroogd. Zoodanige foelie bevat volgens Janse nog ruim 5 % water; laat men ze aan de lucht liggen, dan neemt zij weer water op, totdat het gehalte ongeveer 12.5 % bedraagt; terwijl het watergehalte der versche foelie ongeveer 55 % bedraagt.

Als de foelie goed droog is, wordt zij uitgezocht en verpakt, en is dan voor de verzending gereed.

Oudtijds onderscheidde men drie soorten foelie: klimfoelie, afkomstig van de beste der geplukte noten; raapfoelie was de tweede soort van afgevallen en opgeraapte noten, terwijl de derde soort — de stoffoelie — bestond uit half rijpe foelie en gruis. Zij werd toen verzonden in zoogenaamde sokkels (baaltjes van matten of boombladeren), waarin de foelie vast aangetrapt werd tot een gewicht van 161 hollandsche ponden.

Aan de sokkels kon men van buiten herkennen welke soort foelie zij inhielden; een sokkel klimfoelie heeft drie ooren, een dito raapfoelie twee, en een dito gruisfoelie één oor.

Tegenwoordig wordt eerst de gebroken foelie, het zoogenaamde gruis, van de gave bladen gescheiden en de laatste vervolgens op kleur gesorteerd, hetgeen meestal in Europa geschiedt.

Ridley zegt van de bereiding: het is noodzakelijk de foelie gedurende een paar weken dagelijks 4 à 5 uur aan de zon bloot te stellen, bij flink droog weer kan de zon haar in twee dagen wel drogen. Voor dat het donker wordt, moet de foelie op een droge plek bewaard worden, om te voorkomen, dat zij door den dauw weer vochtig wordt. In Banda bergt men de foelie des nachts in de kombuis op, de rook heeft echter een nadeeligen invloed op het product, soms wordt het er gevlekt in. Voor het geval, dat men bij vochtig weer moet drogen zal zulks op een houtskoolvuur moeten geschieden, dat geen rook geeft.

Er dient voor gewaakt te worden, dat de foelie beschimmelt, dat doet zij licht en dan vermindert de waarde. De foelie heeft eerst een schitterend roode kleur, daarna wordt zij oranje en eindelijk geelachtig bruin.

Goede foelie moet bestaan uit geheele dubbele bladen, niet gebroken, goed plat en groot, hoornachtig en niet te breekbaar en een mooie heldere tint hebben.

Samenstelling van muskaatnoten en foelie.

Omtrent de gewichtsverhoudingen tusschen bolster, foelie, noot en dop van een groot aantal versche vruchten uit Buitenzorg afkomstig, zoomede na droging bij 100° geeft de volgende tabel uitsluitsel:

	Bolster.	Foelie.	Noot in den dop.	Noot.	Dop.
Gehalte aan vaste stof bij 100° C.	11 %	46 %	60 %	59 %	61 %
Watergehalte in verschen toestand. . .	89 „	54 „	40 „	41 „	39 „
Watergehalte in luchtdrogen toestand . .	—	12.4 „	—	8 „	—
Watergehalte in zondrogen toestand . .	—	5.4 „	—	1.6 „	—

100 K.G. rijpe vruchten leveren ongeveer:

Versch	7.78 K.G.	4.— K.G.	18.2 K.G.	13.1 K.G.	5.1 K.G.
Luchtdroog	0.03 „	2.00 „	—	8.4 „	—
Gedroogd bij 100° C.	8.95 „	1.84 „	10 84 „	7.37 „	3.11 „

Hierbij dient opgemerkt te worden, dat het watergehalte in verschen toestand verre van constant is. Zoo vond JANSE voor:
het % droog gewicht van foelie: maximum 55.1 %; minimum 36.5 %
„ „ „ „ „ noot: „ 66.5 „ ; „ 53.5 „

Het rendement aan geklopte, gekalkte en droge noot uit noot in den dop (na het rooken) wordt in de praktijk gerekend te zijn ongeveer 2/3 dus 67 %.

Uit de getallen der productie droog van foelie en noot blijkt dat tusschen deze de verhouding $\frac{7.73}{1.84} = 4{,}20$ bestaat.

Dit verhoudingsgetal speelt in zooverre op Banda een vrij groote rol, omdat bij de perken aldaar steeds de gewoonte is de jaarlijksche productie uitsluitend op te geven in pikols foelie. De oogst van noten verkrijgt men dan daaruit, door dit aantal pikols te vermenigvuldigen met het verhoudingsgetal, dat voor elk perk ongeveer bekend is en als constant beschouwd wordt. Uit de tabel van de gemiddelde jaarlijksche productie over 1883—'92 aan noten en foelie van de perken op de Banda-eilanden, zooals die opgemaakt werd door den heer SCHILLING te Banda, laat zich het gemiddelde verhoudingsgetal voor die jaren voor elk der perken en van elk der eilanden afzonderlijk berekenen. De cijfers, die men verkrijgt, loopen eenigszins uiteen, zooals uit het volgende overzicht blijkt, waarin de getallen aangeven hoeveel maal de oogst van de noten (in gewicht zonder den dop) grooter was dan die van de foelie.

	Gemidd.	Hoogst.	Laagst.
Banda-Neira	4.11	4.40	3.85
Groot-Banda	3.83	4.15	3.65
N.-O. helft, alleen . . .	3.90	4.20	3.70
Z.-W. „ „ . . .	3.76	4.10	3.60
Ay	4.45	4.80	4.10
Rhun (Arcadië)	4.20	4.29	4.02
Gemiddeld . . .	4.15	4.80	3.60

Omtrent de hoofdbestanddeelen van de notevrucht zijn enkele analyses bekend:

Daar die onderzoekingen niet op Banda verricht werden, hebben zij geen betrekking op de versche vrucht, maar op de gedroogde, zooals die in den handel voorkomen. Nu door de wegingen van JANSE

te Buitenzorg het watergehalte van de versche deelen bepaald werd, kon hij die door omrekenen van deze analyses ook op versche vruchten van toepassing maken. In de volgende tabel geeft hij zoowel de oorspronkelijke analyses, als de omrekening op de versche vruchten op.

	Bolster		Foelie		Noot		Dop
	versch.	lucht-droog.	versch.	lucht-droog.	versch.	lucht-droog.	versch.
Water	89 %	17.8 %	54 %	17.6 %	41 %	12.9 %	39 %
Stikstofhoudende stoffen	—	—	3 „	5.45 „	4.15 „	6.1 „	—
Vet	1.1-1.2 „	8—9 „	10.4 „	18.6 „	23.3 „	34.4 „	—
Aetherische olie			2.9 „	5.25 „	1.75 „	2.5 „	—
Suiker	—	—	1.1 „	1.97 „	1. „	1.5 „	—
Overige niet stikstofh. stoffen	—	—	27.7 „	49.5 „	2.73 „	40.4 „	—
Asch	0.77 „	5.75 „	0.9 „	1.63 „	1.5 „	2.2 „	—
In kokend water oplosbaar	6.2 „	46.3 „	—	—	—	—	—
Waarvan wijnsteenzuur	0.23 „	1.7 „	—	—	—	—	—

Ten slotte onderzocht van ROMBURGH de bestanddeelen der bolsters van versche vruchten, afkomstig uit den cultuurtuin te Buitenzorg, met het oog op hun eventueel gebruik als mest. Het watergehalte werd bepaald op 73.3 %. Het stikstofgehalte van de droge stof bedroeg 0.63 %, terwijl het (ruw) aschgehalte daarvan 5.67 % was. In de asch werd phosphorzuur en kali bepaald. Berekend op den verschen bolster vindt men een gehalte van:

0.15 % . . . . stikstof.
0.04 „ . . . . phosphorzuur (P_2O_5).
0.64 „ . . . . kali (K_2O).

UITVOER EN PRIJZEN.

Volgens de Statistiek van den Handel en de In- en Uitvoerrechten in Nederlandsch Indië bedroeg in de laatste 10 jaren de uitvoer uit Nederlandsch Indië van muskaatnoten en foelie deze hoeveelheden in K.G.

MUSKAATNOTEN.

Jaar.	Uit Java.	Uit de Buitenbezittingen.	Totaal.
1906	277.112	2.262.489	2.539.607
1907	298.110	2.641.359	2.939.469
1908	259.715	2.408.898	2.707.008

Jaar.	Uit Java.	Uit de Buitenbezittingen.	Totaal.
1909	302.396	2.922.569	3.224.965
1910	317.161	2.263.196	2.580.357
1911	331.721	2.618.856	2.950.577
1912	329.720	2.282.941	2.612.661
1913	181.705	2.935.921	3.117.626
1914	224.121	2.245.899	2.470.020
1915	205.725	2.722.677	2.928.402

In de laatste jaren geven de statistieken de uitvoeren onderverdeeld in gecultiveerde en wilde noten en deze rubrieken weder onderverdeeld in noten in den dop en geklopte.

De cijfers zijn als volgt:

Java.

Jaar.	Gecultiveerde		Totaal.
	in den dop.	geklopte.	
1911	—	—	331.721
1912	125.223	204.497	329.720
1913	97.063	84.642	181.705
1914	132.608	91.513	224.121
1915	87.713	118.012	205.725

Buitenbezittingen.

Jaar.	Gecultiveerde		Wilde		Totaal.
	in den dop.	geklopte.	in den dop.	geklopte.	
1911 . . .	1.778.319	717.706	—	—	2.618.856
1912 . . .	1.364.785	801.510	79.029	37.627	2.282.941
1913 . . .	1.752.260	1.157.706	—	25.955	2 935.921
1914 . . .	1.203.888	1.042.011	—	—	2.245.899
1915 . . .	1.391.122	1.324.156	—	7.399	2.722.677

Foelie.

Jaar.	Uit Java.	Uit de Buitenbezittingen.	Totaal.
1906.	47.102	460.727	507.829
1907.	55.510	480.270	535.780
1908.	55.599	454.111	509.710
1909.	71.168	507.366	578.534

Jaar.	Uit Java.	Uit de Buitenbezittingen.	Totaal.
1910.	66.545	449.291	515.836
1911.	58.312	478.838	536.700
1912.	62.218	499.104	561.322
1913.	29.907	567.079	596.986
1914.	47.725	502.087	549.812
1915.	37.595	470.748	508.343

Van het jaar 1840 tot 1855 was de prijs van muskaatnoten aan sterke schommelingen onderhevig; in 1845 bedroeg de hoogste prijs *f* 2.36 per half kilo en de laagste in 1843 *f* 1.20 voor diezelfde hoeveelheid. Van 1855 tot 1863 bleef een sterke daling aanhouden, die in het laatstgenoemde jaar den prijs tot *f* 0.60 per half kilo omlaag bracht. Van 1872 tot 1885 steeg de prijs weer geleidelijk tot *f* 2.05 en daalde daarop tot *f* 1.18 om tot 1890 weder tot *f* 1.65 omhoog te gaan. Van 1890 tot in de eerste oorlogsjaren bleef de prijs dalen en bereikte zelfs in 1909 zijn laagste cijfer met *f* 0.27. In de jaren van den oorlog zag men een kleine vermeerdering tot *f* 0.60 voor muskaatnoten onder N. O. T.-conditiën met eene tot *f* 1.50 voor vrije waar.

De prijs van foelie is niet aan zoo groote schommelingen onderworpen geweest. In 1904 was de prijs *f* 0.95 en is langzamerhand gestegen tot *f* 1.— in 1907, *f* 1.12 in 1909, *f* 1.64 in 1911, om weer tot *f* 1.25 in het laatste jaar vóór den oorlog te dalen.

III.

KRUIDNAGELEN.

Beschrijving.

De boom, die de kruidnagelen oplevert, is een mooie, niet zeer groote boom, waarvan de gedroogde, nog niet geheel geopende bloem het handelsproduct uitmaakt. De oude naam *Caryophylius aromaticus L.* is in den *Index Kewensis* veranderd in *Eugenia caryophyllata* Thunb. en in *Engler en Prantl.*, *Die natürlichen Pflanzenfamiliën* in *Jambosa caryophyllus* (Spreng.) Ndz.

De boom behoort tot de uitgebreide familie der Myrtaceeën, die een groot aantal tropische en subtropische soorten bevat. Vooral onder het geslacht Eugenia zijn veel aromatische planten, maar geen in zoo sterke mate als de kruidnagel.

De brooze takjes staan in schuine richting naar boven, zij spreiden zich niet ver uit, zoodat een normaal gegroeide boom, een min of meer regelmatigen kegelvorm aanneemt. De kruisgewijs geplaatste bladeren zijn lang, ovaal van vorm, van boven glanzend groen, aan den onderkant dof getint, ze zijn dun, leerachtig. Als de boom jong loof vormt, is hij op zijn mooist; de jonge blaadjes zijn glanzend geel-groen met roode tinten. De bladeren zijn sterk aromatisch, zij bevatten veel kleine, oliehoudende kliertjes.



Fig. 122. Tros met bloemen van den kruidnagel.

De kleine bloemen zijn zeer talrijk, zij komen aan de uiteinden

der takjes in bundels voor. Zij bestaan uit een cylindervormig, dik vruchtbeginsel door een vleezigen kelk omringd, die in vier slippen eindigt; in het bovenste deel van den kelk vormen de vier bloemblaadjes een bol; als de bloem zich geheel opent valt zij af en er vertoont zich een aantal meeldraadjes, in wier midden de dunne stamper voor den dag komt.

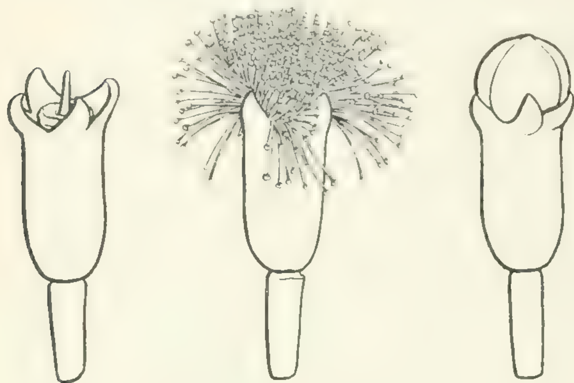


Fig. 123. Kruidnagel, knop en bloem 2 × vergroot.

De bloemen moeten geplukt worden, voordat de bol der bloemblaadjes afgevallen is.

Indien de bloemen niet geoogst worden, ontwikkelt zich de kelk met het vruchtbeginsel tot een meestal éénzadige bes, die wel eens onder den naam van moernagel verkocht wordt, maar als specerij weinig waarde heeft.

Geschiedenis.

Voor zoover bekend is, werden de kruidnagelen het eerst vermeld in Chineesche werken van 266 tot 220 vóór onze jaartelling Onder de merkwaardigheden, die daarin voorkomen, vindt men onder anderen de bepaling, dat de hofdignitarissen, als zij met den vorst spraken, een kruidnagel in den mond moesten hebben.

Plinius bespreekt een specerij, waarmede hij waarschijnlijk den kruidnagel bedoelt, die uit Indië ingevoerd, gelijkende op peper, maar langer en breekbaarder, caryophyllum genoemd.

Garcia di Orta zegt in de *Historia aromatum*, dat noch Dioscorides noch Galenus de kruidnagels noemden; in het werk van den Egyptischen monnik, Cosmas Indicopleustes, gedagteekend 547 onzer jaartelling wordt er gewag van gemaakt als een handels-artikel, dat van China naar Ceylon en naar andere plaatsen uitgevoerd werd. De Chineezen schijnen de eerste handelaars in kruidnagelen geweest te zijn.

Van af de 8ste eeuw werden zij geregeld in Europa aangevoerd, zij waren toen ter tijde nog al kostbaar; men betaalde van *f* 6.— tot *f* 9.— voor het pond.

Nicola Conti kwam dichter bij de waarheid, toen hij schreef, dat de kruidnagels van Banda afkomstig waren. Van daar werden zij uitgevoerd naar Malakka en verder door de Roode Zee naar Europa. Later maakten de Portugeezen zich meester van den specerijhandel en de kruidnagelen werden voornamelijk via Lissabon over Europa verspreid.

Toen in de 17de en 18de eeuw de kruidnagelen goedkooper werden, kwamen zij meer in ieders bereik en werd het artikel een gezochte specerij. De geneesheeren schreven er in dien tijd evenals aan de muskaatnoten groote geneeskrachtige eigenschappen aan toe.

Van Gorkom zegt er van: Toen de Nederlanders in de Molukken verschenen, vonden zij er vertegenwoordigers van Spanjaarden en Portugeezen, die naar het schijnt een zwaren druk op de bevolking uitoefenden. Deze laatste verbonden zich de specerijen uitsluitend aan de Nederlandsch Oost-Indische Compagnie te leveren, tegen door haar vastgestelde prijzen, onder voorwaarde, dat zij het land hielp verlossen van bovengenoemde ongenoode gasten. Naar mate de Compagnie hare mededingers verdrong, breidde zij haar eigen gezag uit, dat weldra tot opperheerschappij voerde. Van toen af werd met weergalooze consequentie het monopoliestelsel ingevoerd, dat volgens onze hedendaagsche begrippen moeielijk is te verdedigen; wel doet het de koene en niets ontziende onversaagdheid der oude Nederlandsche kooplui en zeevaarders uitkomen.

Onder Houtman werden de beruchte hongi-tochten in het leven geroepen. Jaarlijks moesten de overwonnen vorsten een zeker aantal vaartuigen (cora-cora's) bijeen brengen en bemannen; daarmede werden kruistochten ondernomen, teneinde te onderzoeken of de overeenkomst en de bevelen der Compagnie stipt werden nageleefd. Specerijboomen op daarvoor verboden plaatsen gevonden, werden onmiddellijk uitgeroeid, soms kregen de eigenaars er vergoeding voor. Eerst in 1864 werd geheel met het monopolie gebroken.

Niettegenstaande die strenge maatregelen, gelukte het wel een enkelen keer aan andere zeevarenden kruidnagelen uit te voeren. In 1609 onder anderen kwam de Consent, een schip van de Engelsche Oost-Indische Compagnie te Londen met 120.000 pond kruidnagelen, zij werden verkocht voor *f* 3.30 à *f* 4.— per pond.

Ook op Java en Sumatra werden kruidnagelen geplant, vooral in Padang en Benkoelen kreeg de cultuur tijdelijk eenige uitbreiding.

Cultuur.

De kruidnagelen worden uitsluitend uit zaad gekweekt; in enkele handboeken wordt ook van stekken gesproken, uit ervaring weet ik dat zulks niet gemakkelijk gaat.

In Zanzibar doet men het op de volgende wijze: de zaden worden ongeveer drie dagen in water geweekt, dan poot men ze op circa 1/2 voet afstand op kweekbedden; omdat er nog al mislukken, legt men gewoonlijk twee zaden naast elkaar. De bedden zijn meestal zes voet breed en hebben een willekeurige lengte. Voor beschutting tegen de zon en de zware regens, maakt men stellingen van drie voet hoog en bedekt die met lang gras of met klapperbladeren. Zoolang de plantjes nog niet boven den grond uitkomen, wordt tweemaal daags begoten, later om den anderen dag en als zij ongeveer 1/2 voet hoog zijn dan begiet men eens in de week. Nu worden zij langzamerhand aan de volle zon gewend door successievelijk de schaduw te verminderen. Zij blijven 9 à 10 maanden op de kweekbedden, dan worden zij op hunne blijvende standplaats gebracht.

In de Molukken wordt ongeveer op dezelfde wijze gehandeld, men geeft daar echter de voorkeur aan planten, die in de nabijheid van oude boomen uit gevallen vruchten ontkiemd zijn. Men meent, dat die beter zijn en rijker vrucht dragen.

Bij het behandelen van de nootmuskaatcultuur hebben wij gewezen op een rapport van Teijsmann in 1860, waar hij niet veel goeds van de notenperken zegt. Zijn rapport van 12 Mei 1876 over de nagelenteelt is al weinig gunstiger. Hij schrijft de zoogenaamde cacao-, nootmuskaat- en kruidnagelen aanplantingen zien er niet uit als tuinen, maar als wildernissen; de wildgroeiende boomen tieren er welig en de bodem is bedekt met tal van heesters en onkruid. Van een eigenlijken aanplant is weinig te zien, die is uitgestorven of tusschen wildgroeiende gewassen verscholen. Men was juist bezig kruidnagelen te oogsten en kapte het onkruid in de nabijheid van die boomen iets weg om de afgevallen nagelen te zoeken; daarna werd alles weer aan de natuur overgelaten. Het ligt voor de hand, dat bij een dergelijke cultuurmethode niet veel werk van de voortteling gemaakt werd.

In Benkoelen plant men ook eerst op kweekbedden; de grond daarvan wordt met humus vermengd. De zaden kiemen na circa vijf

weken. Men plant eerst over, als de plantjes minstens 4 voet hoog zijn en wel op een onderlingen afstand van 30 voet. Daar de bodem vrij compact is, voegt men er bij de uitplanting dikwijls wat zand bij.

Over het algemeen wordt een kleiachtige grond voor den nagelboom gunstig geacht, nog beter is het als die met een laag humus bedekt is, zandige bodem schijnt minder goed te zijn. Grondwater is voor de meeste boomen niet gunstig, voor den nagelboom is het in het bijzonder fataal. RIDLEY schrijft over eenige kruidnagelboomen, die langzaam groeiden, 12 à 14 voet hoog werden en toen afstierven zonder gebloeid te hebben; het bleek dat de ondergrond te vochtig was.

Het schijnt, dat de boom van een zeeklimaat houdt; de beste resultaten verkreeg men op eilanden of ook wel op het vaste land maar altijd in de nabijheid der zee. Zoo bijvoorbeeld in de Molukken, Penang, Zanzibar, Pemba enz.

De boom behoort op dezelfde hoogte boven de zee als de nootmuskaat, enkelen beweren, dat laatgenoemde wat hooger kan gedijen. Het zijn beide tropische gewassen, die in algemeenen zin slechts tusschen 20° benoorden en 20° bezuiden den evenaar met succes geplant kunnen worden.

Gewoonlijk maakt men vóór het uitplanten plantkuilen van 2 voet diep en even breed; men vult die met den uitgegraven grond vermengd met humus, of, als die te krijgen is, met koemest, soms ook met de bij de pepercultuur beschreven gebrande aarde.

Bij het opnemen van de planten uit de kweekbedden wordt er naar getracht den penwortel te behouden. De kruidnagels verdragen minder goed het overplanten, als de wortels beschadigd worden; deze eigenaardigheid hebben zij met meer tot de Myrtaceeën behoorende gewassen gemeen. Het is daarom noodzakelijk dit met zorg te doen; men neemt twee stukken pisangbast van circa $^1/_2$ voet breed en $1^1/_2$ à 2 voet lang, legt deze kruisgewijze over elkaar onder de kluit van de plant en bindt ze er boven stevig vast. Op deze wijze behandeld, kan de kluit niet uiteen vallen en kunnen de jonge boompjes over eenigen afstand vervoerd worden. De plantkuil, die te voren reeds gevuld is, wordt nu gedeeltelijk opengelegd en het jonge boompje er in geplant, daarna trekt men den pisangbast er uit en drukt de plant flink aan.

De oppervlakte van de aarde van het plantgat moet na het

planten wat hooger liggen dan het omliggende terrein, omdat zij altijd nog wat nazakt. De planten mogen evenmin in een kuil als op heuveltje staan. Vooral aan het te diep planten zijn veel nadeelen verbonden. Als het in den eersten tijd na de uitplanting niet voldoende regent, moet zwaar begoten worden.

Lichte schaduw schijnt voor den nagelboom gewenscht te zijn; in de Straits staan dikwijls eenige exemplaren *Fagraea fragrans* Rxb., tembesoe, in de tuinen, de boomen staan daar goed onder. Op de Molukken plant men ze gemengd met klappers en andere vruchtboomen; de schaduw is daar dikwijls te zwaar. In Penang, waar zij in de volle zon staan, worden de boompjes zelden hooger als 12 à 15 voet; terwijl zij in de Molukken minstens 20 meestal wel 40 voet hoog opgroeien, daar wordt om het oogsten gemakkelijker te maken wel aangeraden de boomen te toppen. Het is beter door niet te veel schaduw te geven, de boomen niet te dwingen ijl en hoog op te schieten.

Voor de meeste gronden is bemesting noodig, waaraan nog weinig wordt gedaan; in Zanzibar bestaat de eenige bemesting uit de afgevallen bladeren, die verzameld en om den boom gebracht worden. In de Straits bemest men soms met koemest of met afval van visch, ook eene grondbedekking met afgeslagen onkruid heeft daar goede gevolgen.

De verdere zorg voor den aanplant bestaat in het schoonhouden van onkruid, het wegsnijden van parasitisch groeiende planten op de takken en het dooden van de boorders.

Ziekten.

De schadelijkste ziekte in de kruidnagelboomen is een parasitisch groeiende wier; door dr. Karsten beschreven in de *Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg*, vol. X, pag. 24, onder den naam van Cephaleurus mycoidea Karst.

Met het bloote oog ziet men zoowel aan den boven- als aan den onderkant der bladeren een roode vlek als korst. Deze vlek is rond of ovaal, in het begin klein, breidt zij zich allengs uit, op den duur wordt zij hard, neemt in het midden een zwarte tint aan, eindelijk sterft het weefsel in het midden, wordt grauw met een zwarten rand, die eindigt in rood. Dergelijke vlekken komen over het geheele blad voor en vernielen het, ook de knop in de oksel van het blad wordt

dikwijls reeds vernietigd voor de ontwikkeling. Eindelijk valt het geheele blad af, vóór dien tijd verspreidt de wier haar vermeerderingsorganen; in het zwarte deel der vlekken bemerkt men door den mikroskoop fijne witte haartjes met gele vlekjes, die de zoogenaamde zoösporen vormen, waardoor de wier zich vermenigvuldigt.

Allė aangetaste bladeren worden langzamerhand geel en vallen af, waardoor de boom verzwakt en een ziekelijk aanzien krijgt. Het eenigste middel zal wel zijn besproeiing met bouillie bordelaise; de toepassing is niet zoo eenvoudig, want men moet alle bladeren zoowel van onder als aan den bovenkant raken, daarenboven zal de besproeiing dikwijls herhaald moeten worden.

De boomen, die er het meest van leden, stonden in een zwaren, harden kleigrond in de volle zon. In de schaduw hadden zij er minder last van. In jonge tuinen in de schaduw geplant, kwam de ziekte niet voor, hoewel er zieke boomen buiten de schaduw in de onmiddellijke nabijheid stonden. Zelfs in boomen, die gedeeltelijk in de zon en gedeeltelijk in de schaduw stonden, had het beschaduwde deel er veel minder van te lijden dan het andere.

Hier en daar veroorzaken boorders ook schade, zij boren zelden in den stam, meestal maken zij hun gaten in de takken, die op den duur afsterven.

De inheemsche wijze van bestrijding is, den tak af te snijden en te splijten, om daarna het insect te dooden. Beter is het een dun ijzerdraad in het gat te steken en zoodoende het insect te vernietigen; daar de tunnel niet diep is en recht uitloopt is zulks niet moeilijk, en in de meeste gevallen zal dan de tak behouden blijven. De rups, waarvan de larve de schade veroorzaakt, is zwart met gele strepen en stijve, lange haren; volwassen meet de rups 35 m.m.

Een ernstige ziekte, die gelukkig zelden voorkomt is de wortelschimmel. Men ziet oogenschijnlijk gezonde boomen plotseling afsterven; bij onderzoek blijkt dan, dat het bovenste deel der wortels zwart is en verrot; terwijl sommige met witte schimmeldraden bedekt zijn. De boom was natuurlijk reeds lang aangetast, de gevolgen waren eerst waar te nemen, toen een groot deel der wortels vernietigd was.

De schimmel, die de oorzaak van deze ziekte is, is nog niet beschreven. Het eenige middel zal wel zijn, den boom met wortel en al te rooien en zorgvuldig alles te verbranden en de grond met een

flinke hoeveelheid kalk te vermengen en in den eersten tijd niet weer te beplanten. Gelukkig is, zooals ik boven zeide, de ziekte uiterst zeldzaam.

Oogst en bereiding.

In de meeste plaatsen op de Molukken begint de boom op 7- à 8-jarigen leeftijd te bloeien, in Ambon eerst in het 10de of 12de jaar. Om de drie of vier jaar krijgt men groote oogsten, gewoonlijk oogst men daar in Juli en December.

In Zanzibar draagt de boom reeds in het 4de of 5de jaar. Even voor den bloei krijgt de boom jong loof, daarna verschijnen de bloemknoppen, welke eerst groen zijn en later geelachtig worden met roode tinten.

Voor het plukken van de knoppen, gebruikt men ladders met drie pooten, zij mogen niet tegen de boomen geplaatst worden, daar de takjes bros zijn en gemakkelijk breken. Men beweert, dat het ruwe plukken bij overvloedige oogsten, de oorzaak is, dat veel takjes breken, waardoor de volgende jaren slechts kleine oogsten verkregen worden.

De afgeplukte bloemknoppen worden op matten in de zon gedroogd. Soms begiet men ze eerst met heet water; het op die manier behandelde product wordt er volgens velen niet mooier op.

In Ambon worden ze eerst op een zacht vuurtje gedroogd, zij nemen dan een bruine tint aan, men droogt ze nog na in de zon, ze krijgen zoodoende een zeer donkere tint.

Ridley zegt, dat hij de mooiste kruidnagelen zag op eene tentoonstelling in Penang, zij waren op zinken platen boven een vuurtje gedroogd.

In Zanzibar droogt men ze in de zon, zij blijven daar 6 à 7 dagen in liggen, 's nachts brengt men ze binnen. Bij het drogen verliezen zij 50 à 60 % van hun gewicht. De Zanzibarnagels zijn kleiner, zij zien er wat verschrompeld uit, die van Penang en Ambon zijn mooier; men schrijft zulks toe aan het snellere drogen.

In Ambon rekent men gemiddeld op 5 pond droog product per boom, op de andere Molukken op 4½ pond, in Sumatra op 6 à 7 pond en in Penang op 5 pond.

Gewoonlijk worden de kruidnagels verzonden in zakken verpakt, in Zanzibar verpakt men ze in dubbele matten. Ze zijn zeer gevoelig

voor zeewater. Zanzibar en Pemba leveren ongeveer $^{9}/_{10}$ van de geheele wereldproductie [1]); het product uit die streken is dikwijls inferieur.

Volgens VAN GORKOM blz. 531 hadden de invoeren uit Nederlandsch Indië in Nederland in 1879—1880 weinig te beteekenen, zij bedroegen niet meer dan 38.000 en 21.000 K.G.; terwijl de vorige beide jaren namelijk 1877—1878, de uitvoer 250.639 K.G. en 122.243 K.G. bedroeg, waarvan de waarde was *f* 1.50 en *f* 1.45 per K.G.

Ook in latere jaren was de uitvoer onregelmatig zooals uit onderstaande tabel blijkt:

	Java en Madoera.	Buitenbezittingen.	Totaal.
1905. . . .	824 K.G.	65.334 K.G.	66.158 K.G.
1906. . . .	2.423 „	256.845 „	259.268 „
1907. . . .	—	68.735 „	68.735 „
1908. . . .	2.946 „	88.604 „	91.550 „
1909. . . .	2.859 „	135.459 „	138.318 „
1910. . . .	22.782 „	110.515 „	133.097 „
1911. . . .		131.555 „	131.555 „
1912. . . .	29.441 „	270.343 „	299.794 „
1913. . . .	1.062 „	46.765 „	47.827 „
1914. . . .	— „	70.489 „	70.489 „
1915. . . .	4.353 „	104.507 „	108.860 „

Niettegenstaande de lage prijzen, schijnt er in streken, geschikt voor den kruidnagel en waar men in den oogsttijd over voldoende werkvolk kan beschikken nog wel verdiend te worden. Zoo vind ik in het meer gemelde boek van RIDLEY opgaven van goed beheerde en gunstig gelegen tuinen, waar behoorlijke winsten gemaakt worden.

Als boschcultuur, zooals die vroeger in de Molukken gedreven werd, loont het onder de tegenwoordige prijzen niet meer; volgens de laatste tijdingen neemt men ook daar de cultuur met meer zorg en kennis van zaken weer ter hand.

GEBRUIK.

Het voornaamste gebruik, dat van den kruidnagel gemaakt wordt, is als specerij; de daarvoor gebruikte en meest gewaardeerde

[1]) De totale uitvoer van Zanzibar en Pemba bedraagt jaarlijks 8 à 9 millioen Kilo. zoodat de productie van Nederlandsch-Indië in vergelijking daarmede onbeteekenend is.

moeten groot van stuk zijn, niet gerimpeld of gebroken, men wenscht een bruinroode kleur. Vooral de nagels uit Penang en uit de Molukken worden voor genoemd doel gezocht.

Een gedeelte van het aangevoerde minderwaardige product wordt gebruikt om er kruidnagelolie uit te bereiden. Weinig plantaardige producten bevatten zooveel olie, die een hooge waarde heeft. Reeds in de 15de eeuw verkreeg men door destillatie de olie en nog tegenwoordig wordt de olie in aanzienlijke hoeveelheden, vooral in Engeland bereid.

De kruidnagel bevat twee oliesoorten, waarvan de eene boven drijft en de andere bezinkt, de laatste heeft door haar groot gehalte aan eugenol de grootste waarde, aangezien dit bestanddeel een grondstof is voor de vanilinebereiding.

Ambonnagels geven 19 % olie, Bourbon- en Madagascarnagels 18 %, Zanzibarnagels van 15 tot 17½ % olie. Die van Madagascar heeft een goeden naam bij de Fransche parfumerieënfabrikanten, zij maken uitsluitend van deze olie gebruik.

De bloemstelen worden in enkele streken ook verzameld en uitgevoerd, onder anderen in Zanzibar; zij zijn daar bekend onder den naam vikunia; in Frankrijk als griffes de girofle; in Italië als fusti en bastaroni; in Duitschland als Nelkenstiele. Zij worden goedkoop verkocht, men betaalt er een paar stuivers per pond voor. De bloemstelen worden, ofschoon zij minder olie bevatten, meest voor de fabrikatie van olie gebruikt; gewoonlijk stampt men ze fijn en vermengt ze met gruis van kruidnagelen.

In vroegere jaren voerde men ook wel voor oliebereiding vruchten, de zoogenaamde moernagelen, uit, daarvan merkt men thans weinig meer, de Chineezen schrijven er geneeskrachtige eigenschappen aan toe.

IV.

VANIELJE.

Er zijn eenige soorten van het geslacht *Vanilla*, waarvan de vruchten als vanielje verkocht worden. De voornaamste en die, welke de geurigste vruchten voortbrengt is *Vanilla planifolia* Andr., zij groeit in het wild in het Zuidoosten van Mexico en wordt thans in de meeste tropische landen gekweekt.

Vanilla pompona Schiede levert de Guadeloupe-vanielje en de nauw daaraan verwante *Vanilla Gardneri* Rolff, de Bahia of Braziliaansche vanielje.

In Bahia en Trinidad zijn pogingen in het werk gesteld om *Vanilla phaeantha* Rchb. f. in cultuur te brengen; de vruchten waren niet geurig genoeg, zoodat de proef mislukte.

Rolff maakte eene studie van het geslacht Vanilla, hij beschreef 50 soorten, die echter voor het meerendeel geen economische beteekenis hebben. Ook op Java komen een paar soorten voor, namelijk *Vanilla albida* Bl., waarvan de bladeren wel op die van *Vanilla planifolia* gelijken, en *Vanilla aphylla* Bl., de zoogenaamde bladlooze vanielje.

Vanilla planifolia wordt thans min of meer in het groot gekweekt in Mexico, de Seychellen, Réunion, Mauritius, Ceylon, Java, Tahiti, Fidsji-eilanden en in West-Indië.

Volgens Morren werd reeds in 1510 de vanielje met indigo, cochenielje en cacao in Europa geïmporteerd.

Bij de komst van de Spanjaarden in Amerika vonden zij bij de Azteken de vanielje in gebruik voor de toebereiding van cacao, welk gebruik zij spoedig overnamen. De naam vanilla of banilla is afkomstig uit het Spaansch, hij is een verkleinwoord voor vaina — scheede.

Clusius, professor in Leiden, ontving vanieljevruchten in 1605 van Hugo Morgan, apotheker van Elisabeth, koningin van Engeland.

Hij gaf de eerste vrij duidelijke beschrijving en noemde hen „Lobus oblongus aromaticus".

Waarschijnlijk is de vanielje, zij het dan ook ter loops, het eerst genoemd in een werk, dat gepubliceerd werd van 1560 tot 1575 door Bernhardino de Sahagun, een monnik behoorende tot de orde der Franciskanen, getiteld: „Historia general de las cosas de Nueva España. De schrijver woonde langen tijd als zendeling in Mexico. Hij noemde de plant bij den Mexicaanschen naam Tlilxochitl, als een der ingrediënten in gebruik bij de bereiding van cacao.

In 1819 werden de eerste vanielje planten in den Botanischen tuin te Buitenzorg ontvangen, zij bloeiden daar zeer mild, maar droegen er, evenmin als in de serres in Europa, vruchten.

Professor Morren was de eerste, die in den Botanischen tuin te Luik de bloemen kunstmatig bevruchtte en zoodoende den grond legde voor de vanielje-cultuur in streken, waar de insecten, die in de natuur dit werk verrichten, niet voorkomen.

Op Java werden de eerste vanielje-vruchten in een tuin van den heer Teijsmann, die omstreeks 1850 aangelegd was, verkregen. Teijsmann hield de wijze, waarop men de bevruchting tot stand kan brengen eerst geheim; later maakte hij haar bekend.

Na Teijsmann was de eerste vanieljeplanter op Java de heer Poelman, die op het landgoed Tjipinang in de Ommelanden van Batavia een uitgebreiden aanplant maakte tusschen klappers en verschillende vruchtboomen.

Het is hier bekend, dat Teijsmann met zijn vanielje-tuin goede voordeelen behaald heeft; dit feit gaf in niet geringe mate aanleiding, dat de vanieljeteelt hier zoo spoedig ingang vondt.

Beschrijving.

Aangezien de Vanilla planifolia Andr. de eenige soort is, die op Java voor cultuur in aanmerking komt, volgt hiervan een uitvoerige beschrijving, terwijl wij de overige soorten onbesproken laten.

Zij is een groote klimplant, met dikke vleezige, groene stengels; tegenover de afwisselend staande bladeren komen de lange, kronkelende luchtwortels te voorschijn, zij ontstaan op verschillende hoogte aan den stengel, zweven in de lucht of kruipen langs de stammen der

steunboomen naar beneden, waar zij in gewone wortels veranderen, in den bodem dringen en in de voeding der plant helpen voorzien. De wortels in den grond worden zelden langer dan één meter, zij hebben de dikte van een penneschacht, met korte vertakte haarwortels.



Fig. 124. Vanieljetak met knop en bloem.

De stengels, die de dikte van een vinger hebben, zijn gewoonlijk niet vertakt, vooral als zij zich in rechte lijn, bijvoorbeeld door het groeien langs een boom, kunnen verlengen; moeten zij zich kronkelen, dan vertakken zij zich eerder, ook door snoeien doen zij het. De geledingen zijn een weinig opgezwollen, de daar tusschen gelegen stengeldeelen zijn dan eens langer dan eens korter, de gemiddelde lengte is 0.15 Meter. De stengels bevatten een kleverig bijtend vocht, dat in aanraking met de huid blaartrekkend werkt, dit sap bevat zoogenaamde raphiden, naalden van oxaalzure kalk.

De bladeren zijn afwisselend aan den stengel geplaatst, zij zijn enkelvoudig, plat, ovaal, gepunt, leerachtig met evenwijdig loopende nerven, 15 à 20 c.M. lang en 6 à 8 c.M. breed. Zij ontstaan aan alle knoopen en hebben een korten gegleufden bladsteel.

De bloemen ontspringen aan het bovenste deel van den stengel uit de oksels der bladeren, de bloeiwijze is een tros of eigenlijk een aar, omdat de bloemen nagenoeg ongesteeld zijn, en een gedeelte van hetgeen men voor den bloemsteel aanziet, uit het vruchtbeginsel

bestaat, dat in de bloem reeds een lengte van 3 tot 7 c.M. kan bereiken. De bloemen zijn in een spiraal op den algemeenen bloemstengel geplaatst.

Het bloemdek bestaat uit zes blaadjes in twee kransen, de drie buitenste, die de kelkblaadjes voorstellen, hebben iets sterker weefsel en zijn aan den bovenkant stomp, van de drie binnenste, de bloemkroon, zijn er twee gelijkvormig, zij zijn wat teerder en hebben evenals de buitenste een groenachtig witte kleur en een duidelijke middennerf. Het derde bloemblaadje of het labellum gelijkt wel iets op een hoorn, waarvan de bovenkant getand is; het is over de grootste lengte vergroeid met de as, die de geslachtsorganen bevat. Binnen in het labellum bevindt zich een aanhangsel bestaande uit tal van tegenover staande plaatjes in den vorm van een borstel. Dit orgaan speelt een bepaalde

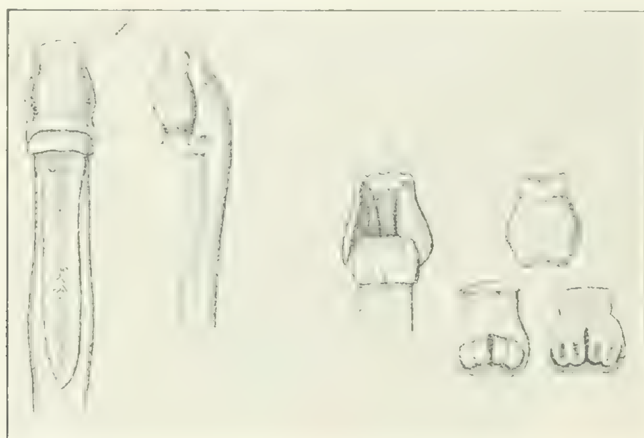


Fig. 125. Bloem van de vanielje.
1 Stempelzuil afgescheiden van het labellum; 2 Bovenste deel van de stempelzuil, waaruit de stuifmeelkorrels genomen zijn; 3 Stuifmeelkorrels.

rol bij de natuurlijke bevruchting; het vangt het stuifmeel op, dat de van bloem tot bloem vliegende insecten bij zich dragen.

Midden in de bloem zien wij de bevruchtingsorganen, die tot de zoogenaamde stempelzuil vergroeid zijn. Het mannelijk orgaan bevindt zich aan den top van de zuil in een omhulsel, gescheiden van het vrouwelijk orgaan door een lipje, dat deel uitmaakt van den stempel en de opening ervan bedekt.

De helmknop bestaat uit twee pollenmassa's. De stempel is bedekt met een kleverige stof om het stuifmeel vast te houden.

De vrucht is een vleezige doosvrucht, 15 à 25 c.M. lang en groen

gekleurd voordat zij volkomen rijp is. Bij het rijpen wordt zij langzamerhand geel en ten slotte chocoladebruin; zij begint dan aan de punt uit te drogen en langzaam open te springen. Bij volkomen rijpte ontwikkelt zich de bekende sterk aromatische vanieljegeur.

De zaden zijn talrijk, klein, zwart, hard en gegroefd, zij zijn omgeven door een vette geelachtige olie met weinig geur, de zaden van de gekweekte vanielje worden gewoonlijk als steriel beschreven.

Algemeene groeivoorwaarden.

Hoewel men aanneemt, dat zandige, veel humus bevattende gronden, waarin de wortels der vanieljeplanten zich gemakkelijk kunnen verspreiden, de meest geschikte zijn, bereikt men ook op kleigronden goede resultaten.

Mexico is de oorspronkelijke groeiplaats van de vanielje en levert ook thans nog aanzienlijke hoeveelheden van dit artikel in superieure kwaliteit. Het is daarom nuttig een en ander over bodem en het klimaat van deze streken te vergelijken met de plaatsen in andere koloniën, waar men de plant ook kweekt.

De statistiek toont aan, dat de belangrijkste uitvoerhaven voor vanielje in Mexico Tuxpan is, gelegen op 21° Noorder Breedte. De gemiddelde jaarlijksche temperatuur in die streek is 25° C., terwijl zij in de laaglanden daar nooit beneden 12° C. komt. Wat den regenval betreft, men kan zeggen dat die nooit boven 1000 m.m. komt, en eerder minder is.

Op Réunion, waar ook goede vanielje gekweekt wordt, is de gemiddelde jaarlijksche temperatuur ook ongeveer 25° C. en de jaarlijksche regenval van 850 tot 880 m.M., verdeeld over 80 regendagen.

Men meent, alles te zamen genomen, dat de vanielje een gemiddelde temperatuur behoeft van ongeveer 25° C., er mogen echter geen al te groote schommelingen in voorkomen. In streken, waar de temperatuur nu en dan tot beneden 9° C. daalt, gelukt de teelt niet goed meer. Verder moeten er gedurende $^2/_3$ of $^3/_4$ gedeelte van het jaar nu en dan overvloedige regens vallen. Men heeft echter geconstateerd, dat de productie overvloediger en van betere kwaliteit is in streken, waar een werkelijke droge moesson heerscht; streken, waar gedurende het geheele jaar de regens vallen, zijn minder geschikt.

In de landen, waar de vanielje in het wild voorkomt, groeit zij in bosschen, waar de bodem bijzonder veel humus bevat. Bij het kiezen van een terrein voor de vanielje zal men daarmede rekening moeten houden. De voorkeur moet gegeven worden aan humusrijken bodem, met een goed doorlatenden ondergrond, zoo mogelijk in valleien, waar de aanplant beschut ligt tegen zwaren wind en waar gemakkelijk gedraineerd kan worden.

De vochtigheid der lucht kan ook te groot zijn; een voorbeeld hiervan is de streek bekend onder den naam van Bois blanc op Réunion; ofschoon op dit eiland zeer goede vanielje geproduceerd wordt, levert de even genoemde landstreek een minder geurig, waterig product. Men schrijft zulks toe aan het bijzonder hooge watergehalte der lucht.

Wat de hoogte boven de zee betreft, is de vanielje niet kieskeurig, op de Seychellen, een der belangrijkste landen voor de vanieljeteelt, plant men nog met succes op 1800 voet, op Java krijgt men op Garoet, 1000 voet boven de zee nog goede resultaten. Veel hooger zal het wel niet gaan.

Cultuur.

De vanieljeteelt wordt hier meestal in het klein gedreven in tuinen en op erven, dus niet op maagdelijke gronden. Enkele grootere aanplantingen worden hier wel aangelegd op zoogenaamde tegalans, gronden die vroeger door inlanders ontgonnen en weer verlaten werden, ook wel in afgeschreven koffietuinen.

Bij den aanleg wordt rekening gehouden met de schaduw- en steunboomen, die de vanielje noodig heeft. Komen dergelijke boomen reeds op het aan te leggen terrein voor, dan tracht men er zooveel mogelijk partij van te trekken. Zoo werd er een vanieljetuin aangelegd in een ouden koffieaanplant, waar nog dadapboomen stonden op onderlingen afstand van circa 12 voet. Door tusschen de bestaande boomen nog een rij dadap te planten was het gewenschte verband bereikt.

Na de opruiming van nog aanwezige koffieheesters, werden geulen gemaakt langs de rijen boomen van circa 2 voet diep en 2 voet breed, op ongeveer 6 voet van elkaar, de uitgegraven aarde werd tusschen de rijen uitgespreid. Het afgeslagen onkruid werd op rijen gelegd om later als dekking van den voet der vanieljestekken te dienen. De grond-

bewerking geschiedde in den drogen tijd, ten einde den grond zooveel mogelijk aan de gunstige atmospherische invloeden bloot te stellen.

Tegen het einde van den Oostmoesson werd de grond vermengd met koemest en humus, bestaande uit vergaan blad enz. en het afgeslagen onkruid; hiermede werden de geulen gevuld tot iets boven het omliggende terrein. Nadat de regens goed doorgekomen waren en de grond zich gezet had, werden de vanieljestekken met de nog ontbrekende schaduwboomen in den grond gebracht. Voor schaduwboomen nam men weer dadap, terwijl voor steun- en leiboomen verschillende groote heesters geplant werden, die men in den omtrek kon krijgen, als: ketjoeboeng, (Datura alba), handeuleum, (Graptophyllum hortense), hanjoewang, (Cordyline sp.) enz. De dadapboomen werden zoo bijgeplant, dat zij met de reeds aanwezige op 4 voet van elkaar stonden, terwijl de bovengenoemde heesters daartusschen op een onderlingen afstand van 2 voet geplant werden. Het geheel werd door bamboe-latten aan elkaar verbonden.

Er zijn verschillende methoden voor het aanleggen van vanieljetuinen; men plant soms de schaduw- en steunboomen te gelijk met de vanielje, gewoonlijk worden dan vanieljestekken van minstens 2 voet lang genomen. Voor schaduw kiest men dikwijls andere boomen, onder anderen kapok, waroe, mindi, soerian enz., onder de laatste zag ik in de buurt van Buitenzorg mooie vanielje.

Boomen, die op bepaalde tijden hun blad verliezen, zijn niet aan te bevelen. In een zeer vochtig klimaat neemt men met succes Casuarina, terwijl op droge en aan zwaren wind blootgestelde terreinen de regenboom, Pithecolabium sawan, voor het doel geschikt is.

De bamboe moet telken jare vernieuwd worden en hoe voorzichtig het verwisselen van de bamboe ook plaats heeft, het is toch onvermijdelijk, dat de ranken gekneusd worden. Zulks bespeurt men gewoonlijk niet terstond, doch wat later, vooral als er droogte intreedt, ziet men lange ranken, soms met de onrijpe vruchten er aan, verwelken. Soms denkt men, dat de een of andere ziekte de oorzaak is, maar na onderzoek blijken dan de takken gekneusd te zijn. Het verdient daarom aanbeveling de bamboe te vernieuwen in den tijd vallende na den oogst en vóór den nieuwen bloei.

Bamboe latwerk, hoe nuttig ook, levert altijd bezwaren wegens het gedurige vernieuwen; men heeft daarom proeven genomen met

ander materiaal, onder anderen met gegalvaniseerd ijzerdraad. De vleezige stengels van de vanielje konden niet tegen die scherpe steunsels, de proef kan als mislukt beschouwd worden. Latten van duurzame houtsoorten, zooals djati, zijn zeer goed, in de meeste landen is duurzaam hout voor dit doel niet goedkoop genoeg.

Bij de voortplanting van de vanielje moet gezorgd worden voor krachtige gezonde stekken. Lecomte raadt aan een gedeelte van den tuin speciaal voor dit doel te reserveeren. Men laat de planten daar



Fig. 126. Aanplant van vanielje.

krachtig doorgroeien, zonder ze door het dragen van vruchten te verzwakken; de bloemen worden daarom niet bevrucht. Op deze wijze kan men over krachtig plantmateriaal beschikken, dit is het beste middel tegen degeneratie, ook zullen de daaruit gekweekte planten, onder overigens gunstige omstandigheden, veel minder van ziekte te lijden hebben.

Het deel van den stengel, waar de internodiën kort zijn, waar

dus de knoopen niet ver van elkaar staan, levert de beste stekken. De jonge wortels vormen zich bij die knoopen, hoe meer er aan de stek zijn, zooveel te meer wortels kan hij vormen.

Een ervaren vanieljeplanter geeft den raad nooit stekken van den hoofdstengel te nemen, maar uitsluitend van takken, die hier en daar in de oksels der bladeren ontstaan. Deze takken hebben veel voordeelen; in de eerste plaats hebben zij een eindknop, die dadelijk door kan groeien, ook zijn de knoopen dicht bij elkaar geplaatst. Volgens DE FAYMOREAU slagen dergelijke stekken bijna altijd, 98 % ervan bewortelen spoedig. De zijtakken ontstaan zelden aan de recht of bijna rechtopgroeiende stengels, maar wel aan de horizontaal geleide. De planter heeft het dus in zijn hand, om in het gedeelte van den tuin, dien hij voor de voortteling reserveert, een aantal zijtakken te doen ontstaan.

In het begin van den regenmoesson moeten de stekken in den grond gebracht worden. De grond, waarop men plant, moet, zooals boven reeds gezegd is, wat hooger dan het omliggende terrein liggen, zoo mogelijk 10 à 15 cM.

De stekken worden van verschillende lengte genomen, dikwijls van 1 à 2 voet lengte, op zijn minst moeten zij drie knoopen hebben, in Mexico plant men stekken van meer dan één Meter lengte. Hoe langer de stek is, zooveel te eerder krijgt men vruchten, veel planters zijn echter tegen het planten van te lange stekken, korte zijn zekerder.

De stekken worden horizontaal of schuin in den grond gelegd, eenige c.M. diep er onder gebracht, de top met een oog wordt tegen den steunboom gehouden. Hoe langer de stek is, des te meer knoopen men onder de grond brengt; van stekken met drie knoopen plaatst men er een onder den grond, met vier knoopen, twee, met vijf en met zes knoopen drie enz. Van het deel der stek, dat onder den grond komt, snijdt men de bladeren af.

Plant men in den vollen regentijd en is de tuin reeds goed beschaduwd, dan behoeft de bodem niet bedekt te worden; in het omgekeerde geval mogen de nog niet bewortelde stekken niet aan zon of droogte bloot gesteld worden en moeten met palmbladeren of ander dergelijk materiaal bedekt en behoorlijk begoten worden.

Vroeger plantte men in de Seychellen zoo dicht, dat de werklieden nauwelijks ruimte hadden om er zich tusschen te bewegen. Toen de

ziekte (waarover later) optrad, was de sterfte zoo snel en zoo groot, dat men genoodzaakt was meer ruimte tusschen de rijen te nemen, thans legt men de rijen op 9 voet van elkaar aan. Op Java neemt men daarvoor gewoonlijk 6 voet.

Indien de rijen 6 voet van elkaar liggen en men plant in de rij op 1 Meter afstand, kan een goede vanieljetuin ontstaan. Zooals het in het land- en tuinbouwbedrijf overal is, men mag niet generaliseeren en kan onder gunstige groeivoorwaarden voor de vanielje die afstand op enkele plaatsen grooter genomen worden, een dichtere stand is nooit aan te bevelen.

Een factor, waarmede rekening gehouden dient te worden, is de wind. Op plaatsen, waar periodiek zware winden heerschen, kan het noodig zijn den vanieljetuin door eenige rijen stevige boomen te beschutten. In de meeste gevallen is het voldoende den tuin te omringen door een haag van een hoog opgroeiende Hibiscus-soort. Hibiscus Archeri is daarvoor zeer geschikt.

Onderhoud.

Indien men het bevruchten van de bloemen en het plukken van de vruchten buiten rekening laat, kost een goed aangelegde vanieljetuin weinig aan onderhoud.

Na een zekeren tijd moeten de steun- en schaduwboomen gesnoeid en getopt worden, want er dient voor te worden gewaakt, dat de schaduw niet te dicht wordt. Hoewel de vanielje niet in de volle zon groeit, doet donkere schaduw haar ook geen goed. In iederen vanieljetuin is het te zien, hoe de planten, die te donker staan, wel goed groeien, maar weinig of geen vruchten dragen. Het is daarom dringend noodig wat takken weg te snijden, uit te dunnen.

In een aanplant zijn altijd eenige stekken niet geslaagd, andere groeien slecht. Het is wenschelijk de eerste bij te planten en de laatste zoo spoedig mogelijk door krachtige exemplaren te vervangen. Indien tegelijk met den tuin een pépinière aangelegd is, waar een partij bewortelde planten voor het doel ter beschikking staan, kan zonder tijdverlies bijgeplant worden.

Een paar keer in het jaar moeten de tuinen van onkruid gezuiverd worden, men dient hierbij voorzichtig te werken ten einde de teere vanieljewortels niet te beschadigen.

Het is bekend, dat verticaal groeiende stengels veel krachtiger zijn, dan die van het begin af in horizontale richting geleid zijn, deze zijn altijd dun en zwak. Het is daarom beter de stengels eerst verticaal op te laten groeien, en als zij een zekere hoogte bereikt hebben en krachtig zijn, ze zeer voorzichtig, vooral zonder de hechtwortels te beschadigen, van de steunboonen af te nemen en in horizontale richting te leiden.

Onder gewone omstandigheden beginnen de planten in of na het derde jaar vrucht te dragen; na den oogst, terwijl de planten min of meer in een rustperiode verkeeren, moeten al de takken, die vrucht gedragen hebben, weggesneden worden, zij hebben geen nut meer. Ook de boomen en heesters moeten tegelijkertijd getopt en uitgedund worden.

Na de snoeiing ontstaat er gewoonlijk een krachtige groei in de vanielje. De hangende takken van 1 à $1^1/_2$ Meter lengte, die na de insnijding der stengels ontstaan, dragen de meeste vruchten; het is daarom wenschelijk zooveel mogelijk dergelijke takken te krijgen. Men kon zulks door nijping van de langere stengels gedaan krijgen en zoodoende de vruchtdracht in niet geringe mate verhoogen.

Indien een vanieljetuin in het derde jaar vrucht begint te dragen, rekent men, dat hij niet ouder wordt dan 7 à 8 jaar en dus 5 oogsten geeft. De tijd, gedurende welken een plant vrucht draagt, hangt echter van zooveel omstandigheden af, dat die niet met eenige zekerheid te bepalen is. Ook kan een goed kweeker dien verlengen of verkorten.

Een behoorlijke voeding van de plant heeft grooten invloed op de vruchtdracht en ook op den duur der productiviteit.

Over het algemeen wordt nog niet veel aan bemesting van de vanieljetuinen gedaan. De afgevallen bladeren van schaduw- en steunboomen, leveren al heel wat humus en sommige planters meenen, dat het reeds voldoende is dezen in het bereik der vanieljewortels te brengen. Ervaren kweekers achten het nuttig minstens eens per jaar en wel kort voor het intreden van den regentijd, door toevoeging van mest weer een krachtigen groei in de planten te brengen. Over het algemeen wordt de voorkeur gegeven aan plantaardigen mest, ontstaan uit de geheel of gedeeltelijk vergane bladeren, stengels enz. van verschillende gewassen.

Op West-Java hebben we daarvoor een geschikte plant in

Eupatorium pallescens D. C., kirinjoe, een tot Compositen behoorende plant uit tropisch-Amerika, die zich in de laatste 25 jaren op Java met groote snelheid verspreidt. Het is een groote struik met sappige stengels en dicht loof, op verschillende plaatsen slaagt zij er in alang alang en tjenté te verdrijven. De groote massa loof en de kruidachtige stengels maken haar tot een onzer beste humusvormsters. Hier en daar ziet men er groote onbebouwde velden mede volgegroeid; indien de planten gekapt en in den vanieljetuin gebracht worden, doet men daarmede zeker een goed werk.

Op Réunion gebruikt men voor bemesting dikwijls *Hydrocotyle asiatica* L., die daar op vochtige plaatsen in groote hoeveelheden voorkomt. Het is een kruipend plantje dat onder den naam van antanan ook op Java in het wild voorkomt, de hoeveelheid humus die men ervan kan krijgen, is echter zeer miniem.

In zijne werken over vanielje zegt DELTEIL, dat de plant geen dierlijken mest verdraagt; andere schrijvers zijn het niet met hem eens. Wel schijnt versche stalmest niet gunstig op de vanieljewortels te werken. In Réunion verkrijgt men goede resultaten, door geulen te graven tusschen de vanieljerijen en deze te vullen met goed verganen stalmest.

In een rapport over vanieljecultuur in de Seychellen in 1905 door DUPONT, Directeur van den Botanischen Tuin aldaar ingediend, komen eenige belangrijke mededeelingen voor, over het kweeken van vanielje in varenwortels. Een daar algemeen groeiende varensoort, die op Java ook veel voorkomt, *Gleichenia dichotoma* Willd., daar te lande bekend als pakoe andam, heeft een groot aantal vezelige wortels. Deze wortels vermengde hij met den grond en plantte daarin de vanieljestekken; na drie maanden waren ruim 65 % der stekken uitgebot; terwijl van dezelfde stekken in gewonen humusrijken bodem geplant, slechts 25 % zoover waren. Na eenige maanden was het verschil nog grooter, de eerste hadden gemiddeld eene lengte van 2 voet, terwijl de laatste het slechts tot een halven voet gebracht hadden.

Uit proeven met kunstmest bleek het aan denzelfden schrijver dat Chilisalpeter zeer goede resultaten gaf.

BEVRUCHTING.

Voor de bevruchting van de eitjes, die de eierstok bevat, is het noodzakelijk, dat de vrouwelijke cel in genoemde organen in aanraking

komt met de mannelijke cel, die zich in de stuifmeelkorrels bevindt. Bij de meeste planten wordt het stuifmeel op de stempels overgebracht door den wind of door verschillende insecten. De bloem van de vanielje is op eene wijze gebouwd, dat het overbrengen van de stuifmeelkorrels door den wind is uitgesloten; ook zijn er weinig soorten insecten, die de rol der bevruchting op zich nemen.

Zelfs in Mexico, het oorspronkelijke vaderland van de vanielje, moet in de tuinen kunstmatige bevruchting plaats hebben. In de bosschen daar belast zich een soort bij, tot het geslacht Melipona behoorende, met dit werk, men beweert dat colibri's er ook aan meedoen. In geregelde aanplantingen kan men het ook daar niet overlaten, omdat het niet zeker is of er wel voldoende bloemen bevrucht worden.

Zooals gezegd is, moet de bestuiving bij de vanielje bijna overal kunstmatig geschieden. De manipulatie is nog al eenvoudig en iemand, die er een zekere handigheid in verkregen heeft, kan in korten tijd een groot aantal bloemen behandelen. In de meeste streken wordt dit werk door vrouwen gedaan; men zegt, dat er in de Seychellen werksters zijn, die op één morgen 2000 bloemen bevruchten.

Alles, wat men noodig heeft voor dit werk, is een plat stokje ongeveer in den vorm van een tandestoker, gewoonlijk snijdt men ze van bamboe of van hout, en punt ze aan beide uitersten wat aan. Het zakje, waarin de stuifmeelkorrels bewaard worden, is op den top van de stempelzuil geplaatst en gescheiden van den stempel door een blaadje, dat als dekseltje beschouwd kan worden. De zaak is nu om de stuifmeelkorrels uit het zakje te nemen, daarna het deksel van den stempel op te lichten en de pollenmassa er op te leggen en iets in te drukken. Deze bewerking kan op verschillende wijze gedaan worden. Gewoonlijk neemt men de stempelzuil in de linkerhand en het staafje in de rechter, verwijdert met dit laatste het deel der lip, dat met de stempelzuil van boven vergroeid is, licht nu met het staafje het dekseltje op, neemt de stuifmeelkorrels op de punt, brengt ze op den stempel en drukt ze een weinig aan. Dit is de meest gewone en zekerste manier. Wat vlugger, maar minder zeker is, het dekseltje weg te nemen, het stuifmeelzakje dan voorzichtig iets te drukken, zoodat de korrels er uit vallen en op het onderste schijfje van den stempel terecht komen; ook hier worden ze er nog iets verder gedrukt.

Indien de bevruchting gelukt is, groeit het ovarium dadelijk door,

de bloem verwelkt, maar valt niet dadelijk af. Bij mislukking verwelkt de bloem ook, maar valt spoedig af.

De bevruchting moet in de vroege morgenuren geschieden; na den middag mislukt zij dikwijls; ook is droog weer tijdens de manipulatie noodig, zooals blijkt uit onderstaand staatje van de resultaten in een tuin in de Seychellen, opgeteekend door Dr. GALBRAITH:

In 1893,	tijdens den bloeitijd mooi droog weer,	productie	1800 Pd.
„ 1894,	„ „ „ aanhoudende regen,	„	120 „
„ 1895,	de gevolgen van den regen van het vorige jaar	„	40 „
„ 1896,	eerst mooi weer, later regen	„	500 „
„ 1897,	„ „ „ „ „	„	600 „

De tijd, die noodig is van de bevruchting tot het rijp worden, loopt in de verschillende productielanden nog al uiteen; LECOMTE geeft op één jaar; MACFARLAINE zegt op de Seychellen 9 maanden; TROMP DE HAAS neemt voor Java 7 maanden, DELTEIL VOOR BOURBON 6 à 7 maanden; in de Straits geeft RIDLEY 4 maanden op, en in Cochin-China 3 à 4 maanden. Er wordt beweerd, dat de kwaliteit bij het snelle rijpen minder goed is.

Indien men groote mooie vruchten wenscht, is het beter slechts een deel der bloemen te bevruchten. Aan iedere bloeiwijze komen 15 à 20 bloemen, op Réunion, waar meer op kwaliteit dan op kwantiteit gelet wordt, bevrucht men er maar 5 of 6 van. Men kiest daarvoor de grootste bloemen en wel die aan den onderkant van de aar geplaatst zijn, omdat die aan den bovenkant door hunne plaatsing meer kans hebben kromme of gebogen vruchten te geven. De handel verlangt mooie rechte vanieljestokjes. In Ned. Indië past men deze methode niet toe, bevrucht zoo mogelijk alle bloemen en werkt meer op een groot dan op een superieur product.

De voornaamste bloei is op Java in het begin van den Westmoesson, later komt nog een nabloei. De oogst heeft gewoonlijk plaats in de maanden Mei en Juni en gaat door tot Augustus. Men beweert, dat de eerste vruchten niet zoo goed zijn als die in Juni, Juli en Augustus geplukt worden.

Volgens eene opgaaf uit MAYOTTE werden in een vanieljetuin daar het volgende aantal bloemen bevrucht:

Van 1 Mei tot 20 Juni	5.280	bloemen.
„ 20 Juni „ 20 Juli	8.820	„
„ 20 „ „ 20 Augustus. . . .	233.150	„
„ 20 Augustus tot 20 September .	1.209.640	„
„ 20 September „ 20 October . .	524.340	„

Ziekten.

In de handboeken over vanieljeteelt vindt men tal van ziekten, zoowel van dierlijken als van plantaardigen oorsprong, waarvan de vanielje te lijden heeft. Wij zullen ons bepalen bij de ziekten, die op Java waargenomen zijn.

Zoo beschrijft Prof. Zimmermann een vrij ernstige kwaal, veroorzaakt door Nectria (Lasionectria) vanillae Zimm. De ziekteverschijnselen bepalen zich in hoofdzaak tot den stengel. Het meeste treedt de ziekte op aan de volwassen stengels, welke amberkleurige vlekken krijgen, die zich over den geheelen omtrek van den stengel verspreiden. Later nemen zij een donkerder kleur aan en worden bijna zwart; dan schrompelen de weefsels samen, totdat de stengel afsterft. In het inwendige der plant heeft zich de ziekte dikwijls verder verspreid dan van buiten te zien is.

Op oudere vlekken, welke reeds gedeeltelijk zijn ingedroogd, ziet men witte puistjes voor den dag komen. Deze zijn een der vruchtvormen van de schimmel, waarbij de zoogenaamde conidiënsporen gevormd worden. Tot heden is het eenige, wat we er tegen doen kunnen, het onmiddellijke afsnijden en vernietigen van de stengels, vóórdat de schimmelplant tijd heeft zich verder te vermenigvuldigen en te verspreiden.

Een andere door Zimmermann op de vanielje aangetroffen ziekte noemt hij de zwarte vlekkenziekte. Op de bladeren en soms ook op de stengels komen ronde, zwarte vlekken voor van 5 à 15 m.m. doorsnede. Soms komen zij zoowel aan den onder- als aan den bovenkant der bladeren in zulke groote hoeveelheden voor, dat de plant er schade door moet lijden. Hij vond in de vlekken talrijke, vrij dikke schimmeldraden; voortplantingsorganen trof hij niet aan, waarschijnlijk moeten die op de afgevallen bladeren gezocht worden.

Dr. van Breda de Haan beschrijft in *Teysmannia*, jaargang 1905, nog een schimmel, die hij in de tuinen aantrof. Op gezonde, nagenoeg volwassen vruchten kwamen donker bruine vlekken voor, waardoor heel wat vruchten verloren gingen. De ziekte werd veroorzaakt door een schimmel, behoorende tot het geslacht Phytophthora, waarvan de verwanten ook schade doen aan tabak, pala en andere gewassen. Het beste bestrijdingsmiddel tegen dergelijke schimmelplanten is bouillie bordelaise, waarvan de bereiding bekend is.

Wat schadelijke insecten betreft, zijn het in de eerste plaats de engerlingen die de wortels beschadigen. De stengeldeelen staan bloot aan de vraatzucht van jonge sprinkhanen, rupsen, slakken enz. Ridley beschrijft eenige kevers, onder anderen Trioza Litseae, die de knoppen en de bloemen beschadigt. Eerst kwam dit insect uitsluitend voor op de wilde advokaat, Litsea laurifolia Cordeno, maar is van daar op de vanielje verhuisd. Bordage acht deze Trioza den gevaarlijksten vijand der plant op Réunion. Een rups, Conchylia vanillana, tast de jonge vruchten aan, soms verdrogen zij na den aanval, in ieder geval krijgen zij vlekken, die de waarde verminderen.

Van al de kevers, die beschreven worden als schadelijk voor de vanielje, is Perissoderes ruficollis, die op Madagascar voorkomt, de gevaarlijkste. De larve daarvan boort zich in de stengels en doet die spoedig over de geheele lengte afsterven. Het afsnijden van de aangetaste stengels en het dooden van de larven is het eenige middel.

De vanieljetuin vereischt ook met het oog op de voorkomende ziekte dagelijks nauwkeurig toezicht, alle kwalen kunnen in den beginne met succes bestreden worden; later als zij zich verspreid hebben, is het moeilijker.

Oogst.

Een voornaam punt om vanielje van superieure kwaliteit te krijgen is de juiste graad van rijpte bij het plukken. Al besteedt men nog zooveel zorg aan de bereiding, toch is het onmogelijk van te onrijp of te rijp geplukte vruchten een mooi product te krijgen.

Zes à negen maanden na de bevruchting kan men de rijpte verwachten en dan is het zaak op te letten. De vruchten worden vaster en beginnen aan de punt geel te worden, dan moet men oogsten; blijven zij langer aan de plant, dan springen zij aan de punt open, en zulke vruchten zijn minderwaardig. Het zelfde kan gezegd worden van nog niet rijp geplukte, deze krijgen later niet het gewenschte aroma, en zij zijn eerder aan bederf onderhevig.

Evenals de bloei een zekeren tijd doorgaat, is het ook met de vruchtdracht. In den reeds genoemden aanplant te Mayotte oogstte Taymoreau, de volgende hoeveelheden:

Van einde Maart tot 20 April	369	K.G. vanielje
„ 20 April tot 24 Mei	3 218	„ „
„ 24 Mei „ 10 Juni	3.322	„ „

Volgens denzelfden planter krijgt men bij de bestuiving van 800 bloemen 60 %, die mislukken of geen goede vruchten geven, dus volgens deze opgave 40 goede vruchten per 100 bloemen, die 3.70 K.G. groene vanielje geven.

Het „Crédit Foncier Colonial" rekent op 150 planten, gemiddeld 7 K.G. groene, of 2 K.G. bereide vanielje stokjes voor den handel, dit geeft ongeveer 65 K.G. groen product per Hectare.

In de Preanger bracht een 10-jarige tuin van ± 1 bouw van 200 tot 500 pond vanielje op. Een andere planter geeft als gemiddeld product 120 à 200 K.G. op per bouw. Ridley spreekt van een productie van 100 à 125 pond per acre of 180—220 pond per bouw.

Bereiding.

Als de vanieljevrucht volgens onze begrippen rijp is en geschikt om geplukt te worden, is zij niet welriekend; indien echter de vrucht aan de plant blijft, neemt zij langzamerhand een donkerder tint aan, springt van beneden beginnende open en de vanieljegeur begint zich hoe langer hoe meer te ontwikkelen.

In de praktijk laat men de vrucht niet zoo rijp aan de plant worden, het openspringen vermindert de waarde, maar men onderwerpt de vruchten aan een zekere behandeling, die ten doel heeft de ontwikkeling van vanilline te bevorderen, welke ontwikkeling met vochtverlies gepaard gaat.

De bereiding is in de verschillende landen van productie vrijwel gelijk, hoewel er enkele punten van onderscheid op te merken zijn. In Mexico en op Réunion droogt men de vanielje wel in een oven, terwijl men in de overige landen veelal in den wind droogt.

In *Teysmannia*, 8ste deel, bladzijde 263, komt de volgende bereidingswijze voor door een Javaplanter met succes toegepast.

De rijpe vruchten worden zoo spoedig mogelijk na het plukken in kokend water gedompeld, zoolang tot de persoon, die er mede belast is, tot honderd geteld heeft. De duur van de indompeling zal dus $1/2$ tot 2 minuten zijn. Men giet dan het water weg en droogt stokje voor stokje af. Daarna worden ze op open gevlochten bamboerekjes tusschen flanel gedroogd, tot ze zwart geworden zijn. Gedurende dit proces keert men ze herhaaldelijk om, wrijft ze en buigt ze zooveel mogelijk recht.

Daarna droogt men de zwarte stokjes onbedekt in den wind. Wanneer ze goed winddroog zijn, worden ze in theelood verpakt of in stopflesschen bewaard. De zoogenaamde kristallisatie treedt op, naarmate de vanielje ouder wordt.

Ook elders op Java wordt vanielje nagenoeg op dezelfde wijze bereid, gewoonlijk duurt de onderdompeling in heet water korter en worden de vanieljestokjes dagelijks met een flanellen lapje afgewreven.

Als de vanielje bereid en voldoende droog is, wordt zij niet dadelijk verpakt en verzonden; zij moet nog eenige bewerkingen ondergaan. Ten einde te groote indroging te voorkomen, pakt men haar, totdat zij uitgezocht wordt, in goed gesloten blikken trommels; gedurig inspecteert men de vruchten om de stokjes, die eenig bederf toonen, er uit te nemen.

Eerst komt hetgeen men in Mauritius „le dressage" noemt, welke bewerking dient om ze den goeden vorm te geven; er zijn altijd kromme of gebogen vruchten onder, die recht gemaakt worden door ze tusschen de vingers door te trekken. Daarna komt eene schifting, de zoogenaamde „triage", die niets met de lengte der stokjes te maken heeft. Men neemt er eerst uit: vruchten die een goeden vorm hebben, vettig aanvoelen, zeer geurig en zwart glanzend zijn en een gave opperhuid zonder vlekken hebben, in de tweede plaats komen de vruchten, die te sterk gedroogd zijn en te lichte kleur hebben en overdekt zijn met vlekken, ruwigheden of strepen op de schil en in de derde categorie vallen de gespleten vruchten.

Na deze eerste schifting legt men de vruchten van iedere soort bij elkaar in speciale kisten en gaat over tot de meting, die zorgvuldig uitgevoerd moet worden.

Men bedient zich voor de meting van een laag tafeltje, waarop aan de kanten een soort liniaal bevestigd wordt, hierop zijn over een lengte van 5 tot 7 duim 25 insnijdingen gemaakt, waarop de vruchten gemeten worden; men krijgt dus 25 verschillende lengten.

Delteil zegt, dat geen papier of ander materiaal om de bosjes gedroogde vanielje gewikkeld mag worden. Macfarlaine beveelt daarentegen het verpakken in paraffinepapier aan; hij zegt het voordeel er van is, dat ingeval, om de een of andere reden, een der bosjes een begin van bederf vertoont, de geheele kist niet aangestoken wordt.

De gesorteerde vanielje worden voorloopig in bundels van 50

stuks met raffiabast bij elkaar gebonden en in een kist gelegd. Hier blijven zij nog circa een maand in liggen, voor tot de definitieve verpakking wordt overgegaan.

Ofschoon de verpakking niets aan de intrinsieke waarde afdoet en de vanielje geen verandering meer ondergaat, is zij toch uit een handelsoogpunt belangrijk. Het aroma is dikwijls bij de verschillende kwaliteiten nog geen kenmerkend onderscheid en heel dikwijls geeft het uiterlijk bij den verkoop den doorslag nog meer dan de werkelijke waarde.

Het is daarom begrijpelijk, waarom de planter in de groote produceerende landen zooveel zorg besteed aan sorteering en verpakking, vooral aan de samenstelling van de bosjes.

De rechte stokjes vormen het midden, de minder fraaie, eenigszins gebogene enz. volgen daarop; terwijl men de mooiste zestien aan den buitenkant pakt. Zij worden stevig gebonden door er een platten band, meestal van raffia, op zijn hoogst tweemaal om heen te slaan ongeveer om het midden van het bosje, vervolgens een aan den onder- en een aan den bovenkant.

Er zijn wel planters, die van buiten mooie stokjes en van binnen allerlei minderwaardig goed pakken. Dit soort bedrog komt spoedig uit en de handel neemt er zich voor in acht.

Er zijn nog wel andere wijzen van verpakking, dit is echter de meest gebruikelijke.

De bosjes vanielje worden eindelijk in blikken kistjes verpakt die 10 à 12 K.G. inhouden, ieder kistje krijgt een merk, de kwaliteit aangevende; zij worden in een houten kist gedaan drie bij elkaar, dat is dus 30 à 36 K.G. vanielje.

De wereldproductie van vanielje bedraagt ongeveer 550.000 K.G., waarvan Tahiti 200.000 oplevert, Mexico 100.000, de Comoren en Réunion ieder ongeveer 75.000, Madagascar 60.000, Seychellen 25.000, terwijl de rest geleverd wordt door de Antillen, Mauritius, Fidji, Ceylon en Java.

De vanielje van Tahiti bezit een zoo doordringenden aan heliotrope herinnerenden geur, dat zij niet voor specerij gebruikt kan worden, doch uitsluitend in de parfumerie toepassing vindt.

De totale productie van Nederlandsch Indië bedraagt enkele duizenden kilo's, waarvan een groot deel uitgevoerd wordt, dat echter tegenover de wereldproductie in het niet verzinkt.

De specificatie van deze uitvoeren staat hieronder vermeld.

Uitvoer van vanielje uit Nederlandsch Indië.

	Java en Madoera.	Buitenbezittingen.	Totaal.
1905	791 K.G.	610 K.G.	1.401 K.G.
1906	618 „	73 „	691 „
1907	2.945 „	472 „	3.417 „
1908	2.199 „	40 „	2.239 „
1909	1.255 „	689 „	1.944 „
1910	973 „	10 „	983 „
1911	613 „	— „	613 „
1912	2.911 „	1.357 „	4.268 „
1913	2.457 „	1.562 „	4.019 „
1914	3.227 „	128 „	3.355 „
1915	777 „	1.108 „	1.885 „

V.

KANEEL.

De bast van Cinnamomum zeylanicum Breyn. levert de voortreffelijkste kaneel van den handel. De plant behoort tot de Lauraceeën,



Fig. 127.
Takje met bloemen en vruchtjes van kaneel. Cinnamomum zeylanicum Breyn.

een plantenfamilie, die meer aromatische gewassen bevat; vooral de soorten behoorende tot het geslacht Cinnamomum munten hierin uit.

Zooals het met veel handelsproducten uit het verre Oosten het geval is, bestaat er nogal verwarring in de namen der planten, waarvan zij afkomstig zijn.

In het *Pharmaceutical Journal* van 12 Mei 1894, vind ik over die verwarring van namen het volgende: De schors van Cinnamomum Burmanni is identiek in vorm met die van C. dulce, C. kiamis en C. Burmanni var. lanceolata; die van C. tamala en van C. albiflora zijn dezelfde. De door dr. DYMOCK gezonden bast van C. tamala is van C. iners; de uit Calcutta afkomstige cassia-bast is C. tamala; de Saigon cassia van de markt te New-York is de ongeschraapte bast van C. cassia. Op het vasteland van Europa is Cassia vera hetzelfde als Cinnamomum cassia; terwijl in Engeland Cassia vera synoniem is met Cinnamomum Burmanni en C. tamala. Cassia lignea is op het vaste land van Europa synoniem met C. Burmanni en C. tamala, terwijl hiermede in Londen Cinn. cassia bedoeld wordt, het is geheel dezelfde bast, maar ongeschraapt, die in Amerika als Saigon cassia verhandeld wordt.



Fig. 128.
Bloem en bloemdeelen van den kaneelboom.

Voor Java zijn bij een nader onderzoek slechts de volgende soorten goed bekend: C. javanicum Bl., C. Sintok Bl., C. Burmanni Bl., C. iners Bl. en C. parthenoxylon Bl.

C. javanicum is een flinke boom van wel 18 M. hoogte, waarvan het hout voor huizenbouw gebruikt wordt en de aromatische bast in de inlandsche medicijnen. Inlandsche namen zijn: hoera gading, sintok meong, ook wel enkel sintok zooals andere Cinnamomum-soorten.

C. iners Bl. op zijn hoogst 20 M. hoog, meestal kleiner, de schors wordt ook in de inlandsche geneeskunde gebruikt, inl namen: kitadja, zeldzamer sintok.

C. Burmanni Bl. is een op Java veel voorkomende boom; het hout wordt voor huizenbouw en de schors voor kaneel en in de inlandsche geneeskunde gebruikt. Inl. naam algemeen kiamis, slechts hier en daar door verwarring met andere soorten sintok geheeten.

C. Sintok Bl. is een hooge boom, groeit soms wel tot 35 M. op, de schors riekt en smaakt sterk naar kruidnagelen, inlandsche namen vrij constant hoeroe sintok of woeroe sintok, deze naam wordt ook

wel aan andere soorten gegeven, de aromatische schors wordt door de Inlanders als medicijn zeer hoog geschat.

Het hout, dat sterk naar sereholie riekt, behoudt dien geur lang, het is uitstekend geschikt voor huizenbouw, het heeft een bleek-roodbruine kleur, die door inwrijving met olie fraai donkerbruin wordt en is zeer duurzaam. Inl. namen kipedes of kisereh, in Oost-Java selasian of telasian.

Zooals uit het bovenvermelde blijkt zijn er nog andere Cinnamomumsoorten, waarvan de bast als kaneel gebruikt wordt.

De beste of z.g. Ceylonsche kaneel is echter afkomstig van *Cinnamomum zeylanicum.* Het is een boom, die gewoonlijk ongeveer 7 M. hoog wordt, soms treft men exemplaren aan, die de dubbele hoogte bereiken. De stam kan een diameter van 3—6 d.M. krijgen, is laag vertakt en vormt een compacte, groote kroon. De vorm en de grootte der bladeren loopen nog al uiteen, gewoonlijk zijn zij ovaal, leerachtig, glad, grofrandig, aan den benedenkant afgerond en van boven eindigende in een stompe punt. Jonge blaadjes hebben een fraai roze tint, later worden ze aan den bovenkant glanzend groen, de achterkant is bleeker. De bladeren hebben van 3 tot 5 overlangs loopende uitspringende nerven, de hoofdnerf loopt door tot in den top, dus iets verder dan het eerste of het tweede daaropvolgende paar, die hoewel krachtig ontwikkeld, iets korter zijn. De witte, iets groenachtige bloempjes staan in axillaire pluimen op lange bloemstengels.

De bloemen zijn tweeslachtig, het bloemdek is klokvormig, 6-bladig, van de 9 meeldraden staan de buitenste 6 tegenover de slippen van het bloemdek, de helmdraad is harig en de helmknop heeft 4 cellen; er zijn 3 staminoiden of onvruchtbare meeldraden. Het vruchtbeginsel is bovenstandig en heeft slechts één eitje. De vrucht is een blauwbruine bes, half weggedoken in de naafvormige schijf.

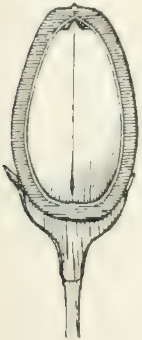


Fig. 129.
Vruchtje van den kaneelboom.

Geschiedenis.

De kaneel is een der eerst bekende specerijen. Het is twijfelachtig of de door de oudste schrijvers genoemde specerij wel van Cinnamomum zeylanicum afkomstig is, waarschijnlijk is Cinnamomum cassia daarmede bedoeld. De laatste werd uit China via Arabië ingevoerd.

Ofschoon er een geregelde handel tusschen China en Ceylon bestond, wordt de kaneel in de oude Chineesche annalen niet vermeld. Het eerst komt zij in het Oosten ter sprake in de Singkaleesche boeken van 1275 na Chr., toen KASWINI, een Arabisch schrijver er gewag van maakte. Iets later schreef de monnik JOAN DE MONTECORVINO, dat er in Ceylon en Malabar een groote voorraad van was. IBN BATUTA, een Mahomedaansch reiziger in 1340, en NICOLO CONTI een eeuw later, noemen en beschrijven de kaneel als een product van Ceylon.

Tot het einde der 15de eeuw werd de kaneel evenals de andere Oostersche specerijen over Egypte naar Europa gebracht. De Venetianen handhaafden den alleenhandel tot 1498. Later maakten de Portugeezen zich van den kaneelhandel meester, die hun weldra door de Nederlanders met succes werd betwist.

De kaneel kwam uitsluitend uit de bosschen van Ceylon, waar de boom in het wild groeide, doch daar men voor uitroeiing van deze plant vreesde, liet de O. I. Compagnie geregelde kaneelaanplantingen bij Colombo aanleggen.

Op Java is de kaneelkultuur ingevoerd onder het bestuur van DU BUS DE GISIGNIES omstreeks 1828.

In 1839 waren krachtens het Cultuurstelsel 7000 huisgezinnen in 10 gewesten met de cultuur gemoeid, het was in Bantam, Krawang, Cheribon, Rembang, Besoeki, Patjitan, Kediri, Bagelen, Banjoemas en Madioen.

Op ruim 1000 bouws stonden 600,000 schilbare boomen, 1,770,000 jonge planten in de tuinen en 1,406,000 plantjes op de kweekbeddingen. Van de schilbare boomen werd 54,000 ℔ product verkregen. Voor het volgende jaar rekende men op een productie van 70,000 ℔.

Het was geen voordeelige cultuur voor den Inlander. In Cheribon, waar de toestanden het gunstigst waren, verdiende een gezin *f* 24.06 's jaars, in Bantam slechts *f* 0.70.

De behandeling van het product was over het algemeen vrij goed, het geschiedde in 44 etablissementen, loodsen voor het schillen, schrapen, drogen, sorteeren, verpakken enz. Toen bovengenoemde aanplantingen reeds bestonden, kwam men tot de ontdekking, dat er veel minderwaardige boomen onder waren, die weggekapt en vervangen moesten worden.

Van de onkunde en zorgeloosheid van de ambtenaren droegen

de Inlanders de schade. Men was niet op de hoogte, dat er onder de Cinnamomum zeylanicum verscheidenheden voorkomen, die nagenoeg waardeloos zijn. Geheele tuinen werden toen afgeschreven, niet slechts omdat men minderwaardige variëteiten geplant had, maar ook omdat zij op ongeschikte gronden aangelegd waren.

Van 1840 tot 1848 verkreeg men 1,217.373 ℔ kaneel, benevens 313.005 ℔ afval. De oogst van 1848 was de grootste ooit verkregen, zij bedroeg 265.824 ℔, na dien tijd ging de productie achteruit.

Was de kultuur voor de Inlandsche planters zeer schadelijk, ook aan den fiscus verschafte zij weinig voordeel, soms wel verlies.

Langen tijd heette het, dat de stokerijen van kaneelolie in Krawang en Bagelen gunstig werkten. Bij genoegzamen voorraad afval en korte stukken, die niet ter markt gebracht konden worden, verkreeg men vrij veel olie, in 1849 werd ruim 80 Kg. naar Holland gezonden. Uit het ruwe materiaal werd ³/₄ à 1 % olie verkregen. Bij eene inspectie door Prof. DE VRIESSE vond hij de inrichting van de stokerijen zoo primitief en gebrekkig, dat hij een deskundig onderzoek provoceerde.

In 1865 viel de kaneelcultuur met de opheffing van den dwang.

Er zijn nog wel enkele plaatsen blijkbaar zeer geschikt voor kaneel, waar deze kultuur is blijven bestaan; als voorbeeld kan dienen eenige mededeelingen van den Assistent Resident van Poerwokerto van 3 Aug. 1906, voorkomende in het verslag van eene lezing van den heer H. VAN WARMELO in *De Indische Mercuur* van 12 Maart 1907.

De kultuur wordt daar nog gedreven in de desa Keboemen en wel door de geheele bevolking op in communaal bezit zijnden grond. Ieder heeft een aandeel in de beplanting en het onderhoud. De aanplantingen zijn slechts 10 bouw groot, waarop circa 13000 boomen staan. De kultuur dateert van het jaar 1858, toen de bevolking door het Gouvernement tot een proefneming werd aangespoord en aan plantjes werd geholpen.

Men laat de boomen hoog opschieten. De tuinen worden 4 à 5 maal 's jaars gewied, op onbepaalde tijden. Van ziekte had men weinig last, slechts een paar boomen zijn aangetast door rupsen (ama gendon). Aangezien gevaar voor afsterven niet bestaat doet men er niets tegen. De hellingen, waarop geplant is, zijn zoo gekozen, dat de boomen geen last van wind hebben.

Voor de eerste kwaliteit werd een prijs van 47½ ct. per kati gemaakt en voor de tweede kwaliteit 22 ct.

De bevolking kan met het zaad niet goed overweg, zij vermeerdert den aanplant door tjangkokken (marcotten). Zaden, hoewel niet in groote hoeveelheden, zijn te verkrijgen in de maanden Februari en Maart tegen 1 ct. per stuk.

Er is op Java en op de Buitenbezittingen hier en daar, ofschoon niet op groote schaal, door particulieren kaneel geplant. In de jaren van 1875 tot 1879 werd uitgevoerd: 5789, 56100, 76097, 16578 en 14995 Kg. kaneel, meest afkomstig van de Buitenbezittingen.

Gedurende de laatste jaren bedroeg de uitvoer van kaneel:

	Java en Madoera.	Buitenbezittingen.
1905	41.511 Kg.	5.334 Kg.
1906	16.117 „	6.271 „
1907	66.681 „	2.607 „
1908	68.972 „	1.333 „
1909	66.813 „	66.363 „
1910	142.026 „	79.848 „
1911	85.087 „	—
1912	75.458 „	26.773 „
1913	58.809 „	— [1])
1914	29.326 „	—
1915	40.177 „	—

Waar b. v. Ceylon jaarlijks behalve veel kaneelolie niet minder dan 5 millioen pond of 2½ millioen K.G. kaneelbast uitvoert, is het duidelijk, dat het aandeel van Nederlandsch Indië in de wereldproductie van deze specerij al zeer onbeduidend is.

Kultuur.

De kaneel groeit op verschillende grondsoorten, men geeft de voorkeur aan humusrijken, zandigen bodem, niet slechts omdat de plant er goed in groeit, maar meer nog omdat het product geuriger is.

Zware kleigronden zijn niet te verkiezen, wel groeit de boom er

[1]) Na 1913 is kaneel in de Statistiek der Buitenbezittingen niet meer afzonderlijk vermeld, doch te samen genomen met kaneelkassie; zie blz. 417.

goed in, als zij niet te vochtig zijn, maar het product is niet zoo geurig en dientengevolge minderwaardig.

Gewoonlijk wordt de plant uit zaad gekweekt. De goed rijpe zaden worden eenige dagen op een hoop bewaard, daarna gewasschen en in den wind eenigszins gedroogd — niet in de zon, dat verdragen zij niet, — daarna kunnen zij uitgezaaid worden.

Kaneelzaden kunnen niet lang bewaard blijven, zij verliezen spoedig het kiemvermogen; van zaden, die men 30 dagen na den oogst uitzaaide, kiemden er nog slechts enkele. Vóór het uitzaaien legt men ze even in een bak met water, ten einde de bovendrijvende, die toch niet kiemen, te verwijderen.

Ridley beschrijft twee wijzen waarop de zaden uitgezaaid worden. In de eerste plaats het uitzaaien ter plaatse, waar zij blijven staan, of het uitzaaien op kweekbeddingen, het laatste zal wel de beste manier zijn.

In het eerste geval moet het terrein gereed gemaakt worden, door struiken, heesters en boomen op te ruimen; van de laatste kunnen enkele voor schaduw blijven staan op afstanden van 50 à 60 voet. Men trekt lijnen over het terrein van 6 op 12 voet; op de snijpunten maakt men gaten van 1 vierkanten voet en brengt daarin 4 à 5 soms wel 12 zaden, die met ongeveer 2.5 mM. grond bedekt worden. Vóór het uitplanten wordt de asch van het hout en onkruid, dat verbrand is, door den grond gewerkt.

Na de uitzaaiing bedekt men den bodem met takken ten einde te groote uitdroging tegen te gaan en na het kiemen de jonge plantjes te beschutten.

Deze wijze van werken is af te keuren, beter is het de zaden eerst op kweekbedden uit te leggen. In bovengenoemd werk wordt aangegeven op welke wijze zulks gedaan wordt. Men begint met bedden aan te leggen van 3 voet breed, de lengte komt er niet op aan; men zoekt daarvoor een vruchtbaar stuk grond uit, spit het diep om, verwijdert steenen, stukken wortels, enz., maakt draineergoten om de vakken; op $^1/_2$ voet afstand van elkaar brengt men eenige zaden in den grond en bedekt ze met een paar cM. aarde. Het kweekbed moet met atap of met ander licht materiaal gedekt worden. De bedden moeten geregeld begoten worden, na ongeveer een jaar zijn de verkregen planten geschikt om overgeplant te worden.

Men legt zoowel op de eerste wijze als op de tweede eenige

zaden in één gat, omdat er meestal een deel niet kiemt. Ik acht het daarom beter, de zaden eerst in een zaadbed dicht bij elkaar, op een paar c.M. afstand even onder den grond te brengen. Zij kiemen na 10 tot 12 dagen. Men kan de jonge plantjes, als zij 1 à 2 maanden oud zijn, op $1/2$ voet afstand op de kweekbeddingen overbrengen. Men krijgt zoodoende een regelmatigen aanplant en niet, zooals bij de eerste methode, waar er op sommige plekken te veel bij elkaar komen en op andere, waar zij niet gekiemd zijn, dus onregelmatige bedden.

Indien men niet geheel zeker is van het zaad, dat door de verschillende minderwaardige variëteiten, die in de tuinen kunnen voorkomen, verbasterd kan zijn, is het wenschelijk de planten door stekken of afleggers te vermenigvuldigen. Deze moet men niet van oude takken nemen, aangezien die zelden bewortelen; toppen die nog slechts drie blaadjes hebben, bewortelen spoedig, als men ze op goed beschaduwde kweekbeddingen in zand stekt, hen ook voor tocht beschut en dagelijks flink begiet. Na een paar maanden kunnen zij dan op kweekbedden op $1/2$ voet afstand van elkaar geplaatst worden en binnen het jaar zijn zij geschikt voor de uitplanting.

Het is ook wel mogelijk afleggers te maken; daar de oude planten door het geregelde afsnijden van de takken laag bij den grond uitloopen, kunnen deze takken, na van een ringsnede evenals de tjangkokken voorzien te zijn, in den grond gebogen en vastgezet worden. Meestal bewortelen zij spoedig en kunnen dan onder de bekende voorzorgen dadelijk in den grond gebracht worden.

Soms maakt men ook wel aanplantingen van „stumps". Ik heb het nooit zien doen; zij die het in toepassing gebracht hebben, beweren dat het alleen slaagt, indien de planten met de meeste zorg behandeld worden. Al de takken tot op een halven voet boven den grond worden weggesneden, met het rooien mogen de wortels niet beschadigd worden, met een flinke kluit worden zij overgebracht, anders slaan zij niet aan. Men plant ze in rijen $3/4$ à 1 voet van elkaar; in den eersten tijd verlangen zij wat schaduw en flinke begieting.

Over den afstand, waarop geplant moet worden, evenals over het feit of men op iedere plaats slechts één plant of eenige bij elkaar moet planten, heerscht op Ceylon verschil van meening. De meesten verdedigen een aanplant in rijen op 6 vt. afstand en de rijen op 12 vt. van elkaar. Indien men slechts één exemplaar plant, hetgeen aanbe-

veling verdient, en niet zooals enkelen het nog doen, boschjes bij elkaar, is bovengenoemde afstand goed. In schrale gronden zou de afstand in de rij wat dichter, bv. op 3 à 4 vt. genomen kunnen worden.

Het eenigste wat te zeggen is voor een dichten stand, is dat de loten spoediger in de lengte zullen groeien en weinig zijtakjes maken, die toch nagenoeg nutteloos zijn, daar zij niet geschild kunnen worden.

Soms plant men wat schaduwboomen in de tuinen, dikwijls gebruikt men daarvoor dadap, die op 24 vt. in het vierkant geplant worden.

Er wordt beweerd, dat te veel schaduw schaadt aan den geur van de kaneel.

Drie of viermaal 's jaars is in de eerste twee of drie jaren het schoonmaken van den tuin noodig. Later is een of tweemaal voldoende.

Met een hak wordt het onkruid, vooral klimplantjes die zich om de stengels winden, opgeruimd en midden tusschen de rijen ondiep begraven.

Over het algemeen wordt de kaneel niet bemest, men vergenoegt zich met het onderbrengen van het onkruid en bij droogte het bedekken van den bodem met afgevallen loof, onkruid enz. uit den omtrek. Het is een bekend feit, dat de kaneel welig groeit als er voldoende organische stof in den grond is. Een der beste planters op Ceylon, de heer Gabriel Cross, beweert zijn oogst verdubbeld te hebben door doelmatige bemesting. In niet al te groote hoeveelheid gegeven, voldoet koemest goed.

Van een nieuwen aanplant wordt de eerste kleine oogst verkregen na 2 à 3 jaar. Men snijdt dan den hoofdstengel kort bij den grond af en aardt de plant aan, sommigen begraven de stengels dan geheel onder den grond. De tweede oogst is grooter en neemt tot zekere hoogte steeds toe. Onder gunstige omstandigheden hebben de loten na 6 à 7 jaren eene lengte van 5 à 6 vt.; een gezonde plant geeft dan 2 à 3 pelbare loten. In vruchtbaren grond kan men om het andere jaar 1 à 3 loten snijden. Na verloop van 7 à 8 jaar is de groei zoo dik, dat er nauwelijks ruimte overblijft zich tusschen de boomen te bewegen.

Volwassen boomen bloeien ongeveer in Mei en de vruchten rijpen in Juli en Augustus. De vogels eten de vruchten gaarne, zij

verslinden dikwijls alles voordat de oogst rijp is; indien men zaden wil oogsten is het noodzakelijk de jonge zaden met een net te bedekken, ten einde de vogels er af te houden.

Er moet geoogst worden spoedig na het invallen van de regens, zoodra er zich een flinke groei begint te ontwikkelen; indien er geen krachtige groei is, hebben de takken te weinig sappen en kunnen dientengevolge niet of ten minste zeer moeielijk gepeld worden. Met het oog op de toekomst is het nuttig den geheelen aanplant kort na elkaar te snijden en vlug af te werken, dan komen de nieuwe loten op den goeden tijd.

Voor het snijden kiest men loten van 3 à 4 vt. lang en 12—20 m.M. doorsnede. Teneinde te kunnen beoordeelen of de stengels geschikt zijn om gepeld te worden, snijdt de werkman een klein stukje hout met bast van den tak; laat de bast gemakkelijk los van het hout dan is de zaak in orde en kan hij de loot gerust snijden.

De bast is rijp, wanneer de opperhuid een aschgrauwe kleur heeft aangenomen; het komt er op aan, dat de tak rijp is, anders krijgt men minder aromatische kaneel, ook te rijpe takken zijn minder aromatisch. Loten, waaraan roode en gele bladeren zitten, laten niet gemakkelijk den bast los en men krijgt geen fraaie pijpen, zulke moet men laten staan totdat er voldoende groei in is.

Na het oogsten moet de aanplant nagezien worden; indien er ruw gesneden is, moet men de wonden met een scherp mes glad snijden, anders krijgt men inrottingen in de stengels. Ook ontstaan er dikwijls te veel uitspruitsels na het snijden, die gedeeltelijk weggenomen moeten worden. Daar de snijders dadelijk de bladeren en de zijtakjes wegnemen, moet deze afval met het onkruid in het midden der rijen even onder den grond gebracht worden.

De takken worden daarna in bundels gebonden en naar de pakloods gebracht.

Door overlangsche sneden met een eigenaardig gevormd koperen mesje tracht men den bast op de grootst mogelijke lengte van het hout te krijgen. Zijn de loten glad, effen en saprijk dan vordert dit werk na eenige oefening snel. Zijn ze knoestig en weinig saprijk, dan ondervindt het snijden van mooie, lange, gave stukken bast veel bezwaren. Waar men eenigen tegenstand bij het schillen ontmoet, wrijft en klopt men den bast voorzichtig met het houten handvat van

het kromme koperen mesje en tracht men met de rugzijde hiervan, de schil wat los te maken en op te lichten.

Nu en dan worden de basten te zamen gepakt, men legt den convexen kant van den eenen op de concave zijde van den anderen, totdat men een pak heeft van 20 c.M. dik en $1^1/_2$ voet lang. Deze pakken worden opgestapeld tusschen stokken en als het dagwerk gedaan is, wordt de hoop bedekt met schraapsel en afval van de kaneel en over het geheel wordt een mat gebonden. Men noemt dit wel ten onrechte fermenteeren, de bedoeling is den bast vochtig te houden voor de volgende bewerking.

In den vroegen morgen van den volgenden dag, begint men met drie stokken in den grond te drijven, en wel in schuine richting, zoodat zij op ongeveer 1 voet hoogte elkaar kruisen. Zij zijn noodig om een stok te dragen die aan den anderen kant op den bodem rust. De werkman neemt een stuk kaneelbast, legt het op den stok en houdt het stevig met zijn voet vast, daarna stroopt hij er met zijn kromme mes voorzichtig de opperhuid af. Zoodra hij een bundel gereed heeft, sorteert hij de kaneel in verschillende kwaliteiten, zoekt een der mooiste en grootste stukken uit, dat voor bedekking van kleinere stukken moet dienen, legt dit uit op een plank van 3 voet en snijdt met een schaar de einden glad af, daarin pakt hij zooveel kleinere stukken als er in kunnen.

Nu legt men ze op in de loods uitgespannen touwen, de randzijden naar boven gekeerd, de pijpen worden samengedrukt, zoodat zij niet meer open springen. Den volgenden dag worden zij op rekken in de zon gelegd, met bedekt ze met matten of goeniezakken, daar zij door den invloed der zonnestralen zouden krimpen en ook de goede kleur verliezen. Naar gelang van de warmte drogen de basten in twee of meer dagen en verliezen daarbij 60 à 70 $^0/_0$ van hun oorspronkelijk gewicht.

Eerste klas pijpen hebben een gelijkmatige dikte, kleur en kwaliteit, de kleur is lichtbruin met eenige lichtere strepen, en aan den binnenkant donker matbruin. De einden zijn goed verbonden en gelijk, ze hebben iets weg van opgerold bordpapier, het geheel is vast en compact.

De groote der pijpen hangt af van de soort; van de fijnste soorten gaan er 15 tot 20 in een pond, mindere kwaliteit 10 tot 15. Zij worden in bundels gebonden van 100 ℔ en in goenizakken verpakt.

De basten van zwaardere takken zijn ruw, grof en dik, die van te jonge loten zijn te dun en hebben een lichte strookleur, ze zijn niet zeer aromatisch. Loten, die in de volle zon gegroeid zijn, zijn sterker, soms wrang, dan de in de schaduw gegroeide. Kaneel op te vochtig of moerassig land gegroeid is sponsachtig, grof en heeft weinig geur.

De beste kaneel komt van het middelste deel der loot, die van het boveneinde is 2e kwaliteit en die van de voet of van het dikste einde is de slechtste.

De spaanders z g. „Cinnamom-chips" worden gebruikt voor de bereiding van olie.

De balen met kaneel worden in Londen verpakt in de pakhuizen aan de haven, men krijgt dan weer eenigen afval, die gewoonlijk van goede kwaliteit is en aan apothekers wordt verkocht als kleine kaneel, „small cinnamom".

Java-kaneel onderscheidde zich volgens VAN GORKOM, over het algemeen, door minder goed afgewerkten staat en grover voorkomen. Hij schrijft zulks toe aan minder juiste keuze van oogsttijd en aan onvolkomen schraping. Door ongeoefenden is zij dikwijls moeielijk van de hooger staande Ceylonsche kaneel te onderscheiden.

Cinnamon-chips is niet slechts de naam van den afval bij de bereiding, maar ook de meest ruwe en inferieure stukken, die niet gerold en in pijpen gemaakt kunnen worden, rekent men hieronder. Tot 1867 werd daaruit in Ceylon olie bereid; het bleek toen echter voordeeliger om dit product naar Londen te zenden. Men knoeide er mede en mengde er allerlei afval door, waardoor het in discrediet kwam en de prijs te laag werd.

Er is toen heel wat te doen geweest, men meende dat het voordeeliger was in het geheel geen chips meer te verzenden, daar de prijzen van goede kaneel er ook door leden. Er ontstond in 1883/84 zelfs eene vereeniging, wier doel was de bereiding en den uitvoer van chips geheel te staken. Het doel schijnt niet bereikt te zijn, want tot op den huidigen dag komen zij nog aan de markt.

In 1880 bestond ruim $^1/_3$ van den geheelen import uit chips. De vraag in Londen naar het artikel is altijd levendig, een groot deel er van wordt gebruikt als een substituut voor de pijpkaneel.

Uit de kaneel krijgt men drie verschillende oliën, nl. uit het blad, uit den bast van den stengel en uit den bast van den wortel.

Uit de bladeren kan men op de gewone wijze door stoomdestillatie olie bereiden. Drogen van het blad in de schaduw geeft geen verlies aan olie. De opbrengst bedraagt 1.5 à 2 %. Deze olie komt in samenstelling grootendeels overeen met kruidnagelolie — zij is nl. zeer rijk aan eugenol — echter heeft zij een aan kaneel herinnerenden bijreuk, die daaraan is toe te schrijven, dat de bladstelen en vermoedelijk de hoofdnerven een weinig z.g. kaneelolie bevatten. De waarde van de kaneelbladolie wordt bepaald door haar gehalte aan eugenol, welke verbinding den eigenaardigen geur van de kruidnagelolie bezit. Het gehalte aan deze stof bedraagt 70—90 %.

Door destillatie met water krijgt men zoowel van tak- als stambast een sterk riekende kostbare olie, die zwaarder is dan water en groote hoeveelheden kaneelaldehyde bevat. De samenstelling van die olie is, naarmate men ze uit ouden of jongen bast verkrijgt, verschillend, zooals door de bepaling van het soortelijk gewicht bleek. De waarde dezer olie wordt bepaald door haar gehalte aan kaneelaldehyde, waarvan zij 70—75 % bevat. Bovendien bezit zij nog 4 à 8 % eugenol.

Uit den wortelbast daarentegen verkrijgt men een olie, die ternauwernood naar kaneel riekt, veeleer een kamferachtigen reuk heeft. Zij bevat dan ook groote hoeveelheden kamfer, die er uit kristalliseert. Dr. VAN ROMBURGH bereidde er die kamfer zelf in groote hoeveelheden uit. Het was niet moeielijk aan te toonen, dat zij in alle opzichten overeenkomt met de Japansche kamfer, die uit het hout van den kamferboom verkregen wordt.

Een vette olie uit de rijpe vruchten werd reeds door GARCIA en andere oude schrijvers vermeld.

TRIMEN (Flora of Ceylon) zegt, dat het product bekend als „cinnamom suet", kaneelvet of talk verkregen wordt van de rijpe vruchten; het is of was in gebruik om er welriekende kaarsen voor de Katholieke kerken van te vervaardigen.

De kaneelolie is een der krachtigste desinfectiemiddelen; volgens CADEAC en MEUNIER doodt zij typhus-bacillen in 12 minuten, terwijl de sterkste der meest gebruikte middelen, namelijk sublimaat, zulks in 10 minuten doet. Hierop volgt kruidnagelolie in 25 minuten.

Ziekten.

Volgens Ridley wordt de voornaamste ziekte van de kaneel in Ceylon veroorzaakt door een boorder, die de takken aantast en vernielt. In Singapore boort een dergelijk insect niet slechts de takken van Cinnamomum zeylanicum, maar ook die van C. iners aan. Het is nog niet gelukt de identiteit van het insect vast te stellen; het heeft een lichtroode kleur en boort zich laag in de takken.

Een ander insect, dat in de *Ceylon Observer* besproken werd, is de larve van een kleine mot, *Metisor plana*, Walker van de familie der Psychidae. Het komt niet slechts op de kaneel, maar ook op meer boomen en heesters in de nabijheid van bouwland voor. De larve draagt een zijdeachtig omhulsel, eenigszins bedekt met stukjes tak en blad van de voedsterplant, waarop het leeft; het verslindt de blaadjes en de zachte toppen der takken, waardoor deze niet geschild kunnen worden.

De hier al te goed bekende djamoer oepas, *Corticium javanicum*, die zooveel andere boomen en heesters aantast, o.a. koffie, kina, thee, cacao, nootmuskaat, hevea enz., komt ook voor op de kaneel. Het meest treedt deze ziekte op in te dicht geplante tuinen, waar een vochtige atmosfeer heerscht; bij eenigszins aanhoudend droog weer schijnt zij zich niet verder te verspreiden, zooals ook op andere planten is waargenomen.

Het afsnijden en verbranden van de aangetaste takken is noodzakelijk, verder zooveel mogelijk uitdunnen om daardoor de verdere verspreiding tegen te gaan.

Bij verschillende andere plantenculturen is het optreden van deze ziekte en de bestrijding er van beschreven, zoodat wij hierop niet verder behoeven in te gaan.

Prof. Zimmermann beschrijft in *Teysmannia* 1901, blz. 445, eenige ziekten in de kaneel op de Kawi landen. Hij zegt, dat het eerst door Dr. Raciborski in den Cultuurtuin te Buitenzorg waargenomen en onder den naam van *Aecidium cinnamomi* beschreven schimmel, den aanplant sterk beschadigd.

Deze schimmel, die tot dezelfde familie als die der koffiebladziekte behoort, vormt vooral op de jonge bladeren en stengeldeelen kleine gele vlekken, die met een geel poeder van sporen bedekt zijn, en veroorzaakt buitendien vrij dikwijls sterke opzwellingen. De aangetaste

plantendeelen sterven meest vrij spoedig af en verdrogen. Op het bedoelde land waren verscheiden boomen bijna geheel gedood. Het viel op, dat andere midden tusschen de zwaar aangetaste boomen staande exemplaren, bijna of geheel vrij van schimmel waren gebleven. Het is zeker doelmatig slechts de laatste boomen voor zaadwinning te gebruiken.

Er bestaan op Java, voor zoover mij bekend is, geen groote kaneelaanplantingen, maar voor het geval, dat men de teelt wilde uitbreiden, zou het noodzakelijk zijn ernstige maatregelen tegen deze ziekte te nemen.

De aangetaste planten spoedig te verbranden en het overblijvende deel van den aanplant geregeld met bouille bordelaise te bespuiten, en mochten er zich meer schimmelplekken voordoen, deze dadelijk weg te snijden en onschadelijk te maken, is de eenige weg om een schimmelziekte, die zich nog niet ver verspreid heeft, uit te roeien.

Bij een grooten aanplant zou deze maatregel zeker duur en niet gemakkelijk uit te voeren zijn, maar bij de thans bestaande kleinere tuinen is het wel te doen.

Een eigenaardige ziekte in de kaneel beschrijft DOCTERS VAN LEEUWEN—RIJNVAAN in de *Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg* Vol. XXIII, 2ième Série vol. VIII. Het is nl. een gal, die soms in aanzienlijke hoeveelheden op de bladeren van de kaneel voorkomt.

Het meest vond zij ze op jonge blaadjes van jonge takken, zoo spreekt zij van een aanplant van oude boomen, die op stomp gekapt was en tal van spruiten vormde. Deze spruiten zaten zoo vol gallen, dat zich geen loot normaal kon ontwikkelen. Deze gallenziekte werd waargenomen in Salatiga, te Kali Osso bij Soerakarta, op den Kloet en bij Buitenzorg.

De gallen zitten meest aan den onderkant, zelden op den bovenkant van het blad, soms komen zij ook op de bladstelen en takjes voor. Bij sterke infectie worden ook de eind- en okselknoppen in gallen veranderd en verkwijnt de geheele tak. De meeste komen voor op de hoofd- en zijnerven en langs den bladrand. Zooals uit een infectieproef bleek, werd Cinnamomum Burmanni er niet door aangetast.

De gallen ontstaan door de werkzaamheid van kleine insecten,

de z.g. gallendiertjes, de soort, die de kaneel aantast is *Eryaphyes Doctersi* Nal.

Wij kunnen hier niet verder op deze ziekte ingaan, zij is in bovengenoemd tijdschrift uitvoerig beschreven.

Cassia-bast.

De z.g. Cassia-bast van den handel is van verschillende boomen tot het geslacht Cinnamomum behoorende afkomstig, alle voorkomende in den Oost-Indischen Archipel en in Zuid-China.

De Oost-Indische cassia-bast wordt geoogst van in het wild groeiende boomen, terwijl de echte verkregen wordt van Cinnamomum Cassia Bl., die in Zuid-China gekweekt wordt.

Het is een groote boom van circa 50 vt. hoogte en een stamomtrek van 5 vt. In den Cultuurtuin te Buitenzorg staan een paar zware boomen van ruim 14 M. hoog, met een stamomtrek op borsthoogte van 24 cM.

De schors is grijs en zacht, bij volwassen boomen dik. De bladeren zijn langwerpig, glanzend donker groen, met drie overlangsche uitspringende nerven, de bladsteel is kort en dik. De bloeiwijze is los; de kleine geelachtig witte bloemen zijn op korte stelen drie bij elkaar geplaatst en vormen kleine tuiltjes aan het boveneinde van de bloempluim. Het bloemdek is diep verdeeld in 6 langwerpige lobben en draagt 9 vruchtbare en 3 onvruchtbare meeldraden. De stijl staat in het midden der bloem, is kort en stevig en heeft een tweelobbigen stempel. De vrucht gelijkt op die van de Ceylon kaneel, maar is kleiner.

Cassia is bekend geweest van de vroegste tijden af. In den bijbel is er herhaaldelijk sprake van, verscheidene oude Grieksche schrijvers en Chineesche werken vermelden haar reeds 2700 jaar vóór Christus geboorte. Ofschoon sommigen beweren dat misschien andere kaneel bedoeld is, is zulks niet waarschijnlijk, daar de Arabische en Perzische naam Darachini, dara = hout en chini = chineesch, duidelijk op de afkomst van cassia wijst.

De oorsprong van de Chineesche kaneel of cassia-bast is eerst in 1822 bekend geworden. De heer Ford, Superintendent of the Botanical Department of Hongkong, maakte een reis naar de Westrivier in de provincie Canton en zond een rapport over de cultuur van Cinnamomum Cassia aan het Gouvernement.

Bij den oogst worden de loten, die ongeveer 3 cM. dik zijn, kort bij den grond afgesneden en na van de kleine takjes en de bladeren te zijn ontdaan, naar een loods gebracht. Een breed mes met afgeronden top wordt gebruikt om twee overlangsche en drie dwarssneden op ongeveer 40 cM. afstand in den tak aan te brengen. Met een hoornen mes haalt men den bast er af in stukken van de aangegeven lengte en den halven omtrek breedte. De stukken worden met den concaven kant naar beneden op een plank gelegd en met een fijn schaafje wordt de opperhuid weggenomen. Na ongeveer 24 uur is de bast droog en wordt in bundels verpakt in den handel gebracht.

De bereiding van den cassia-bast bestaat in het snijden van den bast in vierkante stukken, waarvan de uiteinden zuiver schuin bijgesneden worden. De beste kwaliteit heeft een gladde snijvlakte en een fijnen draad, is van binnen goudgeel en heeft van buiten dezelfde tint met bruine strepen. De verschillende manipulaties bij de bereiding verschaffen de geheele bevolking werk.

De uitvoer van cassia-bast uit Nederlandsch-Indië is niet onaanzienlijk, gelijk de volgende staat doet zien:

	van Java en Madoera		van de Buitenbezittingen.	
1905	33,161	Kg.	402,777	Kg.
1906	63,980	„	704,059	„
1907	52,476	„	642,233	„
1908	50,269	„	672,808	„
1909	—	„	884,007	„
1910	4,666	„	1,070,652	„
1911	27,271	„	917,709	„
1912	10,057	„	924,021	„ [1])
1913	—	„	861,926	„
1914	—	„	803,171	„
1915	—	„	1,214,941	„

Het meeste komt uit de Buitenbezittingen en wel van de Padangsche Bovenlanden.

Het product wordt in enkele stukken of pijpen, niet in elkaar gestoken zooals de Ceylonsche kaneel, verzonden, het is ook minder

[1]) Na 1912 is in de statistiek het cijfer voor kaneel en kaneelcassie te zamen vermeld (zie blz. 406).

uniform, de meeste basten zijn grover, ofschoon er wel dunnere en fijne onder gevonden worden. Het wordt meestal ingevoerd in kleine bundels van ongeveer 1 voet lengte en 1 pond zwaar, de stukken zijn met bamboetouw aan elkaar gebonden. Uit alles is te zien, dat er te weinig zorg aan besteed is.

In *De Indische Mercuur* van 12 Maart 1907 komt een lezing voor van den heer Warmelo over kaneel; genoemde heer meent, dat op de Westkust van Sumatra geen Ceylonsche kaneel maar C. Cassia geplant moet worden, omdat het product van eerstgenoemde hier nog altijd inferieur is aan de van Ceylon afkomstige en dat superieure kwaliteit van cassia-bast geen groot verschil in prijs noteert met Ceylon-kaneel. Hij geeft verder op, dat de kultuur en bereiding van laatstgenoemde duurder is dan van cassia; mogelijk is zulks, omdat er nog te weinig zorg aan besteed wordt en indien de teelt en de bereiding beter gedreven werden, het prijsverschil nog minder zou zijn.

Behalve van Java en Padang komt ook van Timor en andere Buitenbezittingen cassia-bast, bijna alles van in het wild groeiende boomen.

Massoi-bast.

De massoi of mussie bast der Javaansche geneesmiddelenverkoopers, zegt Dr. Greshoff in *Teysmannia* 1890, blz. 122, heeft tot stamplant *Cinnamomum kiamis* Nees, de plant is ook als kajoemanis sabrang bekend en is de kiamis der Soendaneezen. Zij komt op Java, Sumatra, Borneo en Nieuw-Guinea voor, ook andere kaneelsoorten worden voor hetzelfde doel gebezigd.

Een andere massoi-bast komt voor op Nieuw-Guinea. De stamplant hiervan werd destijds door Teysmann naar den Buitenzorgschen Hortus overgebracht en beschreven als Sassafras goesianum T. et B. Die naam is door Beccari veranderd in Massoia aromatica. De bekende firma Schimmel & Co. in Leipzig bracht in 1888 massoibast-olie in den handel, als parfum voor toiletzeepen enz. Smaak en reuk herinneren aan nootmuskaat en kruidnagelen.

In het Tijdschrift van *Het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap* 1907, blz. 992, doet de heer J. S. A. van Dissel een interessant verhaal van zijn voetreizen in het bergland van Zuid-West Nieuw-Guinea. Hetgeen hij over de boom, die den massoi-bast levert zegt, nemen we hier over.

De boom komt voornamelijk voor op de Oostelijke hellingen van het gebergte van Zuid-West Nieuw-Guinea, waar hij in den kalkbodem welig tiert en groote bosschen vormt; in nog meer andere streken van het eiland komt hij voor. In de Etnabaai ontmoet men veel lieden, die zich met het verzamelen van massoi-bast bezighouden. Van een eigenlijke exploitatie (door omhakken) van de boomen is alleen sprake in het stroomgebied van de Bedidi.

De massoiboom is fraai van bouw, recht, zonder lage takken, niet al te zwaar van stam. De bast laat gemakkelijk los en heeft een aangenamen fijnen geur. Bij het schillen moet de werkman zich wachten voor het schilsap, dat, met de huid in aanraking gekomen, onaangename jeukende blaren trekt.

Hebben de massoi-schillers een gunstige plek gevonden, dan gaat men tot het vellen van de boomen over, waarna zij vlug van den bast ontdaan worden, door op afstanden van 1 M. den boom ringvormig in te kepen en een snede in de lengte-as te maken, dan gaat het afnemen van den bast gemakkelijk. Deze wordt tegen primitieve staketsels overeind gezet, om aan het sap gelegenheid te geven er uit te druipen.

De lieden, die zich bepaaldelijk met massoischillen bezighouden, zijn de inwoners van Goras en omstreken, en zij, die het stroomgebied van de Bedidi bewonen. Men neemt aan, dat een middelmatige boom ongeveer twee picols bast levert; in het massoi-seizoen van 1904 werden ongeveer 800 boomen geveld.

De in den laatsten tijd uit Nieuw-Guinea ingevoerde bast vormt groote, ongeveer 8 m.M. dikke, kaneelbruine stukken, welke zeer aromatisch rieken en scherp van smaak zijn. In anatomischen bouw vertoonen zij groote overeenkomst met kaneelbast.

De olie, welke bij destillatie van den bast in eene hoeveelheid van 6.5 tot 8 % verkregen wordt, heeft een aangenamen geur naar nootmuskaat en kruidnagelen. Volgens Schimmel bestaat de olie uit 75 % eugenol en saffrol. Het terpeen, door Woy massoyeen genoemd, bleek volgens Wallachy een mengsel van pineen, limoneen en dipenteen te zijn.

VI.

GEMBER.

De familie der Zingiberaceeën bevat eenige planten, die gewoonlijk ook onder de specerijen gerekend worden en waarvan gember, Zingiber officinale, wel de belangrijkste is.



Fig. 130. Zingiber officinale L. Gember.

De kenmerken van de plant zijn: sterk aromatische, lichtgekleurde wortelstok, waaruit 2 à 3 voet lange kruidachtige stengels met twee tegenover elkaar staande rijen van kortgesteelde, lange, toegespitste bladeren ontspringen. De bloemen komen op wat kortere stengels, 1 à 2 voet lang, nu en dan komen er een of twee bloemen tusschen de groote schutbladen te voorschijn, zij zijn teer, wit met rood gestreepte lip. De meeldraad ligt over de lip en heeft een langwerpigen gelen helmknop, die eindigt in een hoorn, het z.g. connectivum. De stijl is grootendeels met den meeldraad vergroeid, hij is draadvormig en heeft een kleinen ronden stempel. De vrucht is een dunwandige doosvrucht, die een aantal kleine, hoekige

zwarte zaden bevat. Daar de plant meestal door het verdeelen van den wortelstok voortgeplant wordt, draagt zij zelden vrucht.

Er bestaan eenige vormen van de gemberplant; in Java onderscheidt men er in den Catalogus van 's Lands Plantentuin drie, de echte gember, djahé bener; de amarum, djahé pait, en de rubrum, djahé mehra of beurum.

De oorspronkelijke groeiplaats van Zingiber officinale is onbekend, maar moet in Zuid-Oost Azië gezocht worden, de plant wordt thans in nagenoeg alle tropenlanden en zelfs hier en daar in subtropische streken gekweekt, maar nergens meer in het wild gevonden.

Volgens Ridley wordt gember overal in de vochtige en warme streken in Britsch-Indië geteeld, zelfs tot op 4 à 5000 voet boven de zee in het Himalaya-gebergte.

Indië levert de meeste gember; zeer goede kwaliteit komt uit Madras. Van Linschoten vermelde in 1595 reeds deze kultuur daar ter plaatse, het product wordt daar ook wel Malabar-gember genoemd. De gember van Shernaad ten zuiden van Calicut heeft ook een goeden naam.

Op Indië volgt in belangrijkheid van de gembercultuur Midden- en Zuid-Amerika en in de eerste plaats de West-Indische eilanden. De grootste uitvoerhavens zijn op Jamaica, het eenige eiland met een zeer grooten gemberexport; vroegere jaren leverden andere eilanden als Barbados, San Domingo, Trinidad ook gember, thans schijnt zulks niet meer plaats te hebben. Op Jamaica volgt Brazilië. In Afrika voert Sierra Leone gember uit.

De meeste andere tropenlanden telen de plant wel, maar voeren niets of weinig uit. Ceylon en Java verbruiken veel, maar exporteeren niet of zeer weinig, terwijl de gember er goed groeit en ook overal in het klein aangeplant wordt.

Geschiedenis.

De gember behoort tot de oudste specerijplanten en was ongetwijfeld bij de Grieken en Romeinen bekend, zij kregen haar van de Arabieren.

Marco Polo is waarschijnlijk de eerste Europeesche reiziger, die de plant zag, 1280—1290. Hij trof haar aan in China, Malabar en

Sumatra. De eerste beschrijving is van JEAN DE MONTECORVINO en van den reiziger NICOLAS CONTI, 1292.

In de middeneeuwen was de in suiker geconserveerde of groene gember in Europa reeds bekend.

Daar de wortelstokken gemakkelijk levend op grooten afstand overgebracht kunnen worden, werden zij spoedig in Amerika ingevoerd. In Mexico bracht FRANCISCO DE MENDOZA de plant, zij groeide daar zoo voorspoedig, dat zij binnen korten tijd in verschillende tropische streken van de nieuwe wereld werd ingevoerd. In 1585 exporteerde San Domingo reeds gember, uit Jamaica werden reeds in 1547, 22.053 centenaars naar Spanje verzonden en na dien tijd is laatstgenoemd eiland een der grootste producenten gebleven.

CULTUUR.

Men heeft lang beweerd, dat in de tropische landen met een goed afgescheiden drogen tijd de beste gember geteeld werd, en ofschoon streken zooals Malakka, waar zulks niet het geval is, ook een uitstekend product voortbrengen, is er toch een grond van waarheid in.

Behalve in te zware klei en in bijna zuiver zand kan de gember in bijna iedere soort grond groeien. Het beste slaagt de cultuur echter op pas ontgonnen boschgrond.

Op Java wordt geen gember voor uitvoer, wel voor inheemsch gebruik geteeld en op de pasars verkocht. De Inlander benut den wortelstok, na geschild en in stukken of schijfjes gesneden te zijn, om zijn sajoers te kruiden. In gemalen toestand of fijn geraspt wendt hij dien aan als smeersel tegen gezwellen of spierrhumatisme, ook wel tegen hoofdpijnen. Hij confijt den wortelstok niet, noch maakt hij er zuur van, zooals door de Chineezen gedaan wordt. Hij maakt er wel, met andere kruiden vermengd, een verwarmenden drank van, de z.g. bandràg, die in de bovenlanden zeer gezocht en behalve als lekkernij ook tegen maag- en buikaandoeningen gebruikt wordt.

De gember verlangt in de eerste groeiperiode veel vocht en ook een vochtige lucht; terwijl tijdens het rijpen van de wortelstokken droogte gunstiger werkt.

Men plant de gember door den worstelstok in stukken te snijden met minstens één oog, meer is echter beter.

Op sommige plaatsen plant men op eenigszins opgehoogde bedden, evenals die gewoonlijk in den groentetuin aangelegd worden. In drogere streken, waar geïrrigeerd moet worden, laat men den bodem vlak.

De afstand, waarop men plant, is verschillend. Meestal plant men in $1^1/_2$ à 2 voet van elkaar gelegen rijen en in de rij op 1 voet afstand; in bijzonder vruchtbaren of zwaar bemesten grond kan wat verder uit elkaar geplant worden.

Gewoonlijk komen na tien of vijftien dagen de jonge gemberscheuten voor den dag, het duurt echter dikwijls langer, in enkele gevallen wel twee maanden.

Tijdens den groei wordt de grond vrij van onkruid gehouden, in enkele streken moet men irrigeeren, in andere brengt men er nog een overbemesting op.

Oogst en bereiding.

De gember is geschikt om geoogst te worden als de stengels beginnen af te sterven, gewoonlijk 8 à 9 maanden na de planting, dit valt meestal samen met het uitbloeien van de bloemstengels. De gember bloeit niet overal overvloedig, in Canton heeft een regelmatige bloei plaats, evenzoo in Jamaica; in de Straits ziet men zelden bloemen aan de plant.

Het oogsten, dat met een mestvork geschiedt, moet met de meeste voorzichtigheid gedaan worden, om de wortelstokken niet te beschadigen. De rhizomen worden, na van aarde en wortels gezuiverd te zijn, op hoopen geworpen; de aarde mag er niet aanblijven, men beweert, dat zulks op de kwaliteit influenceert. De verdere bereiding heeft in de verschillende landen op verschillende wijze plaats.

De in stroop ingemaakte gember wordt uitsluitend in China en speciaal in Canton bereid en uitgevoerd, het is een bekende en gezochte delicatesse. Elders maakt men ook wel gember in, die is echter van weinig beteekenis, zoodat wij met de vermelding van het feit meenen te kunnen volstaan.

VII.

CARDAMOM.

Er zijn verschillende planten onder de Zingiberaceeën, waarvan de zaden als cardamom in den handel gebracht worden. De voornaamste, die het meest in het groot verhandeld worden, zijn de zaden van Elettaria Cardamomum Whyth et Maton, synoniem met Alpinia Cardamomum Roxb.

In Ned.-Indië draagt de plant verschillende namen, en er heerscht verwarring met de zaden van de daar inheemsche plant, Amomum Cardomomum.

Te Buitenzorg heet Amomum Cardamomum alleen kapol, niet kapoelaga; te Batavia noemt men de vruchtjes van dit gewas zoowel kapoelaga als kapol, de laatste naam is echter daar minder bekend; in Midden-Java is de algemeene naam kapoelaga en te Bandoeng kapol.

Elettaria Cardamomum heet te Buitenzorg kapoelaga en te Batavia kardamoenggo.

Nu leveren beide planten wel cardomom vruchtjes, maar er is een groot verschil in waarde. Dr. BOORSMA deelde mij mede, dat hij eenigen tijd geleden als prijsopgaaf op den pasar



Fig. 131.
Amomum Cardamomum L. Cardamom.
Stengel met bloem.



Fig. 132. Amomum Cardamomum. Cardamom. Bloemen en vruchten.

te Buitenzorg ontving voor Am. Card. 60 à 80 ct. per kati en voor Elettaria Card. vruchtjes *f* 6.— per kati.

Eerstgenoemde plant is hier inheemsch en wordt niet in het klein aangeplant, terwijl laatstgenoemde hier zeldzaam is en de vruchtjes worden ingevoerd.

De plant was in 1605 reeds bekend en CLUSIUS beweerde, dat zij de echte amomum uit de oude tijden was. Dit zaad werd gewaardeerd als eene zeldzame specerij. De ronde vruchtjes staan in kleine compacte bundeltjes en zijn 1.25 à 2 c.M. breed, de zaaddoos is dun, breekbaar, lederkleurig, bij rijpte iets harig. Het product was langzamerhand van de markt verdwenen, doch toen in 1853 Siam voor den Europeeschen handel geopend werd, werden groote hoeveelheden aangevoerd, zij vonden toen weinig koopers en werden toen weinig meer geëxporteerd.

In 1875 voerde Siam 47 zakken uit, zij werden verkocht voor 1 sh. 6 d. per pond. De verschepingen van Bangkok in 1871 bedroegen 4.678 pikol of 623.733 pond. Zij gingen naar Singapore en China.

Op Java komen twee vormen van Amomum Cardamomum voor, van de eene zijn de stengels wat roodachtig aan den voet, terwijl de andere geheel groen is. Beide vormen worden in 's Lands Plantentuin gekweekt en dragen daar ook vrucht. Bijgaande afbeelding is daarvan genomen.

VIII.

ANDERE SPECERIJEN.

1. Curcuma.

De Curcuma van den handel is afkomstig van den wortelstok van Curcuma longa L.; een plant, die evenals gember en cardamom tot de Zingiberaceeën behoort. Ofschoon de plant in Indië voor den uitvoer van weinig of geen beteekenis is, is zij voor de inlandsche markt belangrijk, zij wordt dagelijks op de pasars verkocht.

Ridley spreekt in zijn dikwijls genoemd werk uitvoerig over curcuma, hij noemt de plant turmeric, een in Britsch-Indië en in den handel algemeen bekende naam, van onbekende origine. De ware turmeric noemt hij Curcuma longa L. Volgens zijne beschrijving is het ongetwijfeld dezelfde plant, die onze konang of koentji levert.

Hij zegt de plant bezit een onderaardschen stengel of wortelstok, die gebruikt wordt als specerij en waaruit ook een gele verfstof bereid wordt. Het hoofddeel van den wortelstok levert de zoogenaamde lange turmeric, terwijl de rondachtig, bolvormig gevormde wortels de zg. ronde turmeric leveren.

Semmler zegt dat laatstgenoemde van een geheel andere plant n.l. Kaempferia pandurata Rab. afkomstig is.

Er bestaat nog meer verschil van meening over de afkomst van handelsproducten van andere Zingiberaceeën. Een grondige studie ter plaatse, waar zij geteeld en waar zij verhandeld worden, zou hierin licht kunnen geven.

De buitenkant van den geringden wortelstok is bruin en geschubd, het inwendige deel is helder oranje en heeft een eigenaardigen sterken geur en smaak. De bladeren ontstaan in bundels, soms zijn ze twee voet lang, gewoonlijk korter, zij zijn dun, slap en lichtgroen gekleurd, lang en gepunt op een langen bladsteel geplaatst. Zij staan van zes

tot acht in een bundel en verscheidene bundels komen uit den wortelstok. De bloemen komen op een kegelvormige aar uit den bladbundel, de aren zijn korter als de bladeren, zij staan op een stevigen bloemstengel. Aan den top daarvan komen een aantal lichtgroene, eivormige schutbladen, waarvan de bovenste grooter en roodachtig getint zijn. Bij ieder schutblad komen twee bloemen, die zich niet tegelijk openen, zij zijn zeer teer, geelachtig wit met een breede gele streep op het midden van de lip. De vrucht schijnt niet bekend.

Van de geschiedenis van deze kruiderij is weinig bekend. DIOSCORIDES schrijft in 77 of 78 over een soort Cyperus, op gember gelijkende, maar die een gele kleur en een bitteren smaak had, waarschijnlijk curcuma. In de middeneeuwen was het kruid bekend als Indische saffraan. GARGIA DI ORTA bespreekt het onder dien naam en zegt, dat het uit Indië ingevoerd werd door Arabieren, Perzen en Turken.

In zijn werk over de landbouw der Inlandsche bevolking bespreekt DE BIE de plant zeer kort, hij zegt er van; zijnde de plant, waarvan de rhizomen onder de namen van koenjit of koneng een hoofdbestanddeel vormt van de kerrikruiden, die er de gele kleur aan ontleent. De Inlander maakt ook gebruik van de mooie gele kleurstof om vezelstoffen te kleuren en bij Inlandsche festiviteiten smeert men er het lichaam van den jubilaris mede in. Van de cultuur zegt laatstgenoemde schrijver ook niet veel, hij voegt koenjit, djahé, langkwas, tjikoer, temoe tis en temoe giring bij elkaar en schrijft: daar al deze gewassen de volle zon noodig hebben, verbouwt men ze op open tegalans. De grond wordt eens of meermalen behakt om hem voldoende los te maken. Voorts worden er meestal greppels aangelegd, om het regenwater af te voeren, omdat in drassige gronden de wortelstok zich niet kan ontwikkelen. Deze vormt het plantmateriaal. Daartoe versnijdt men hem eerst in stukken van twee of drie geledingen met doorgaans een gelijk getal oogen. Men plant deze op rijen uit 2 à 3 voet van elkaar en in de rij op een plantwijdte van 1 à 2 voet.

Na een week zijn de loten uitgeloopen. Op den leeftijd van een maand, wanneer er zich 2 à 3 bladeren gevormd hebben, wordt de aanplant gewied, een maand later nog eens, dan wordt tevens aangeaard. Gewoonlijk laat men het gewas niet ouder worden dan $2^1/_2$ à 3 maanden, omdat anders de wortelstok houtig of liever vezelig en voos wordt en hierdoor niet gewild is. De oogst geschiedt door de geheele

plant uit den grond te trekken, waarna men de stengels wegsnijdt en den wortelstok schoon wascht. Men oogst niet den ganschen aanplant in eens, doch bij gedeelten, telkens zooveel als men denkt te kunnen verkoopen. Haast is er trouwens niet bij de inzameling, men kan den aanplant des noods vier volle maanden laten staan, zonder dat de wortelstok bepaald onbruikbaar of waardeloos wordt.

Semmler zegt, dat de Java-turmeric op de markt geringe prijzen behaalt, omdat de kleur mat is. De Chineesche is de beste, er komt echter slechts weinig van aan de markt. De Bengaalsche behoort ook onder de beter gewaardeerde turmeric.

Behalve het enorme plaatselijk gebruik in kerri enz. wordt turmeric ook veel aangewend als geneesmiddel voor allerlei ziekten; zelfs Europeanen gebruiken het wel als zweetdrijvend, maagversterkend en licht afdrijvend geneesmiddel. Indertijd waren in enkele apotheken zoogenaamde temoe-lawah-pillen te krijgen.

Ook voor verf wordt het gebruikt en uitgevoerd, ofschoon men beweert, dat de kleurstof niet duurzaam is en bij blootstelling aan de zon, en bij aanraking met alcaliën spoedig verdwijnt. De Maleiers zeggen, dat de verfstof uit de wortelstokken van *Curcuma zeodaria*, onze koneng parà, sterker is.

2. Alpinia Galanga L.

Langkwas, afkomstig van den wortelstok van bovengenoemde plant wordt ook bij de kerrikruiden en in de Inlandsche geneeskunde gebruikt; de export er van beteekent weinig. In Zuid-China komt een andere soort voor, namelijk *Alpinia officinarum*, Hance, dit was reeds een uitvoerartikel in overoude tijden.

In vroegere jaren werd het ook in Europa in de geneeskunde gebruikt, tegenwoordig bijna niet meer. Hoe het thans met den uitvoer staat is mij niet bekend. Hanca geeft voor 1869 als exportcijefrs uit Zuid-China op 370.000 ℔. In 1877 werd van Kung Chow in Hoinan 281.733 ℔ uitgevoerd.

3. Ocimum.

Eenige kruiden, die door den Javaanschen landman gekweekt worden, deels als specerijen om er zijn spijzen mede te kruiden, deels voor andere doeleinden verdienen hier nog een korte vermelding.

Ocimum canum Sms., de Bie zegt in zijn meergenoemd werk van deze plant: het is een vrij hoogopgroeiend kruidachtig gewas, met geurige bladeren, bloemknoppen en stengeldeelen, vrij algemeen als kemangi bekend. Zij wordt voor verkoop op tegalans, langs terraswanden, ook op de dijkjes tusschen sawah's vermengd met andere gewassen geteeld, voor eigen gebruik legt men er kleine aanplantingen op de erven aan. In de Soendalanden noemt men haar soerawoeng. Men kweekt haar voort uit zaad, aangezien het stekken niet zoo goed gaat. Twee of drie maanden na de uitplanting is het gewas oogstbaar. Men trekt of de geheele plant uit of breekt er nu en dan eenige takjes af, dan kan men van dezelfde plant meermalen oogsten. Na een jaar verkeert de plant doorgaans in zulk een toestand, waarin men er geen product meer van bekomt, dan wordt zij opgeruimd en weer op nieuw geplant. Kemangi wordt zoowel rauw als in andere spijzen gekookt genuttigd, zij wordt zeer veel als kruiderij bij de toebereiding van visch, vleesch en andere gerechten gebruikt, die in de Soendalanden pais en in Midden- en Oost-Java pepes genoemd wordt.

Ocimum Basilicum, L. levert de bekende selasi, de zaadjes hebben de eigenschap in water sterk uit te zetten en zeer slijmerig te worden, men vermengd ze dan met een zoete stroop en heeft een delicatesse voor den man in de straat. Overal op Java in steden en dorpen langs de wegen wordt deze verfrisschende drank aangeboden, soms met ijs, soms zonder. Ook als medicijn voor ingewandsaandoeningen — panas dalam — gebruikt de Inlander ze.

Ocimum sanctum L. Roeroekoe, wordt minder gebruikt als kruiderij, maar meer om op de graven van afgestorvenen, alsmede op kruiswegen te offeren of om ze op kerkhoven te strooien of te planten.

4. Coriandrum sativum.

Is in de Soendalanden als katoentjar en in Midden- en Oost-Java als katoembar bekend.

De plant komt in de bergstreken beter tot haar recht dan in de vlakte en wordt gewoonlijk op tegalans verbouwd. Nadat de grond goed omgewerkt is, worden op afstanden van 3 à 4 vt. voren getrokken, en op een plantwijdte in het verband van 2 à 3 vt. pootgaatjes in den grond gestoken, in elk waarvan men 3 à 4 zaadjes legt. Binnen een week zijn ze ontkiemd, na een maand worden zij gewied, hetgeen

nog eens herhaald wordt, men aardt ze dan tevens aan. Weldra komen de bloemen te voorschijn, die een sterken, niet voor ieder aangenamen geur verspreiden. Tegen het einde van de derde of het begin van de vierde maand neemt de groene vruchtschil een lichtere tint aan en zijn de zaadjes voldoende rijp, om geoogst te worden. Hiertoe trekt men de geheele planten uit den grond, bindt ze aan bosjes, zij worden dan, in verband met het weer, een week of langer in de zon gedroogd.

Als de vruchtschil een stroogele kleur aanneemt en de meeste vruchtjes door het bros worden van de steeltjes van zelf afvallen, worden de verdere vruchtjes er afgeritst. Om de stukken droge bladeren en steeltjes die mede gekomen zijn, te verwijderen, worden de vruchtjes in platte bamboemanden gewand.

Volgens Dr. C. L. van der Burg „De voeding in Ned. Indië" worden er behalve de hier geteelde nog heel wat uit Bombay ingevoerd.

5. Pimpinella Anisum Adas.

Anijs, in het Javaansch adas en in het Soendaneesch hadis, wordt op dezelfde wijze als coriander door de bevolking hier en daar in de bovenlanden geteeld. De Bie zegt, dat zij er geen olie uit stookt maar de vruchtjes als kruiderij gebruikt of verkoopt.

Van de andere kruiderijen gebruikt de bevolking volgens van den Burg nog, djinten, komijnzaad, *Cuminum cyminum* L.; adas, venkel *Foeniculum vulgare* Mill.; adas manis, *Peucedanum graveolens* Benth. adas manis, dille enz. De meeste dezer gewassen worden hier voor de behoefte niet voldoende aangeplant, maar ingevoerd.

AETHERISCHE OLIËN

DOOR

PROF. DR. P. VAN ROMBURGH.

INHOUD.

I.

Voorkomen, Samenstelling en Bereiding van Aetherische Oliën.

Zeer vele planten bevatten in hare bloemen, bladeren, vruchten en wortels, of ook wel, als het boomen geldt, in het hout of den bast, riekende, vluchtige stoffen, die men er uit kan verkrijgen door de plantendeelen met water te destilleeren. Daar nu een groot aantal dezer vluchtige verbindingen in water weinig oplosbaar is, zal men in de overgedestilleerde vloeistof vaak olieachtige druppels zien, die zich, al naarmate van den aard dier stoffen, nu eens als een laag op het water verzamelen, dan weer naar den bodem zinken. Soms gaan met de waterdampen ook vluchtige stoffen over, die zich in den vorm van kristallen in het destillaat afzetten, bijvoorbeeld kamfer. Hoewel nu deze met het water overdestilleerende vloeistoffen slechts uiterlijk op olie gelijken, daarmede echter in chemisch opzicht geenerlei verwantschap vertoonen, heeft men ze toch samengevat onder den naam „aetherische oliën". In het algemeen zijn het mengsels van verschillende organische verbindingen, zuurstofvrije en zuurstofhoudende. Onder de eerstgenoemde spelen vooral vertegenwoordigers van een zeer belangrijke klasse van koolwaterstoffen, terpenen ($C_{10}H_{16}$) genaamd, een voorname rol, ofschoon ook koolwaterstoffen uit de vetreeks en uit de aromatische reeks, alsmede onverzadigde, lang niet zeldzaam zijn. Onder de zuurstofhoudende bestanddeelen zijn vrijwel alle klassen van zuurstofverbindingen vertegenwoordigd, zooals alkoholen, aldehyden, zuren, esters, phenolen, enz.

Eindelijk treft men in sommige aetherische oliën ook stikstof- en zwavelverbindingen aan, zooals in die uit mosterd, uit knoflook, enz.

Het onderzoek van de aetherische oliën is te ingewikkeld om hier besproken te worden. Toch zijn er enkele konstanten, voor de beoordeeling van de zuiverheid van belang, welke betrekkelijk gemakkelijk

met eenvoudige hulpmiddelen bepaald kunnen worden. In de eerste plaats het soortelijk gewicht, dat men het eenvoudigst met een areometer bepaalt, indien men ten minste over groote hoeveelheden beschikt. Verder de kooktemperatuur. Om deze te vinden maakt men gebruik van een kookkolfje met ronden bodem, aan welks hals een zijdelingsche buis onder een hoek van ongeveer 70° is vastgesmolten. In den hals wordt een doorboorde kurk gestoken, waarin een thermometer zoodanig is bevestigd, dat het kwikreservoir zich ter hoogte van de zijdelingsche buis bevindt. Men maakt de aetherische olie in het kolfje aan de kook en leest op den thermometer de temperatuur van den in een koeler overgaanden damp af.

Eindelijk is de oplosbaarheid van aetherische oliën in verschillende oplosmiddelen soms een zeer goed criterium voor hare zuiverheid.

In de plant komen de aetherische oliën in bijzondere cellen en ruimten voor, soms als zoodanig, soms ook wel glucosidisch gebonden. Men onderscheidt drieërlei soort van afscheiding en wel in huidklieren, in inwendige klieren en in kliercellen

In verschillende levensstadia der plant kan de samenstelling der aetherische olie, die zij levert, zeer afwisselen. Ook hebben standplaats en klimaat soms invloed daarop.

Natuurlijk hebben welriekende planten van oudsher de aandacht der menschen getrokken en reeds in de grijze oudheid heeft men in specerijen en reukstoffen (kaneel, wierook, sandelhout enz.) een levendigen handel gedreven. Niet met zekerheid is het bekend, bij welke volken men het eerst er in geslaagd is aetherische oliën uit de plantendeelen af te scheiden; zeker is het echter, dat de oude Indiërs, de Perzen en de Egyptenaren met de destilleerkunst bekend waren. Vooral de Arabieren hebben in latere eeuwen veel bijgedragen tot de ontwikkeling en de verspreiding van die kunst, welke zich vervolgens een weg gebaand heeft door Europa, het meest in den dienst van de geneeskunde. In den nieuweren tijd is zij tot een hoogen trap van volmaking gekomen. Toch is destillatie, waarop wij nog uitvoeriger terug komen, niet de eenige wijze, op welke men de aetherische oliën winnen kan.

Vooral in Zuid Frankrijk maakt men van twee andere gebruik, nl. de extractie en de enfleurage, om uit welriekende bloemen de geurige bestanddeelen te winnen.

Bij de extractie-methode behandelt men de bloemen met zeer vluchtige vloeistoffen, zooals aether, chloroform, zwavelkoolstof, laag

kokende benzine enz., waarin de aetherische olie oplost. Door verdamping van het oplosmiddel, verkrijgt men extracten, die onder den naam van „essences concrètes" bekend zijn. Uit deze bereidt men met alkohol de „extraits aux fleurs", die na verwijdering van den alkohol de „quintessences" geven.

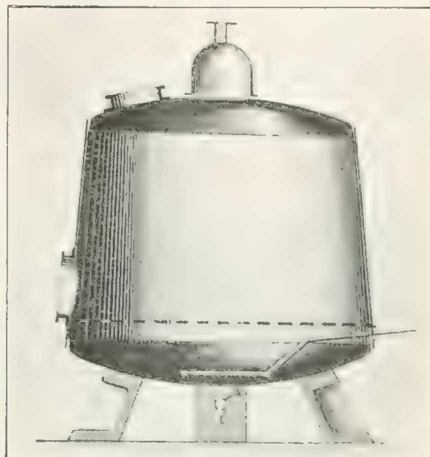


Fig. 133.
Stoomdestilleerapparaat voor plantendeelen.

Bij de enfleurage laat men den bloemengeur als het ware zich vastleggen in een niet-vluchtig oplosmiddel. Daartoe spreidt men de bloemen in een dunne laag uit op „chassis", dat zijn met een houten lijst omgeven glazen platen, waarop aan weerskanten een 3 m.M. dikke laag van zeer zuiver vet gestreken is. Deze stapelt men tot manshoogte op elkaar, waartoe 35 tot 40 stuks noodig zijn. Het vet neemt dan de door de bloem tijdens het verwelken ontwikkelde aetherische olie op. Het met olie verzadigde vet draagt den naam van pommade, waaruit men dan bijvoorbeeld met alkohol de reukstof kan afscheiden. Sommige bloemen worden met warm vet geëxtraheerd (maceratie).

In Italië verkrijgt men uit de schillen van sommige Citrussoorten de aetherische olie door persen.

Verreweg de meeste aetherische oliën worden door destillatie met water (of met waterdamp) verkregen. Daar dit ook met de hier te behandelen oliën geschiedt, moeten wij bij dit proces iets langer stilstaan.

Een destilleerapparaat bestaat uit drie deelen: den ketel (blaas), den koeler en den ontvanger. De ketel kan zeer verschillende vormen en afmetingen hebben. Men gebruikt hooge, cylindervormige, die dan meestal iets conisch toeloopen, platte cylindrische, ronde en eivormige, dikwijls afhankelijk van het te verwerken materiaal. Meestal wordt de ketel van koper gemaakt, hoewel ook wel ijzer of aluminium gebruikt wordt. Beneden aan den ketel is een aftapkraan aangebracht en boven een mangat om de plantendeelen er in te brengen, alsmede een helm of een buis om de dampen weg te voeren naar den koeler. De verhitting kan op verschillende wijzen geschieden. Het eenvoudigst is, den gedeeltelijk

met water gevulden ketel direct op het vuur te verhitten, waarbij men de voorzorg neemt — ter voorkoming van aanbranden — een eind boven den bodem een zeef aan te brengen, waarop de plantendeelen rusten. Men kan ook direct met stoom, die in een afzonderlijken stoomketel ontwikkeld wordt, verwarmen, waarbij de stoom dan in het water van den ketel of direct door de plantendeelen geleid wordt. Bij de indirecte verwarming met stoom, voert men dezen door den van een dubbelen wand voorzienen bodem, dan wel door gesloten slangvormige buizen.

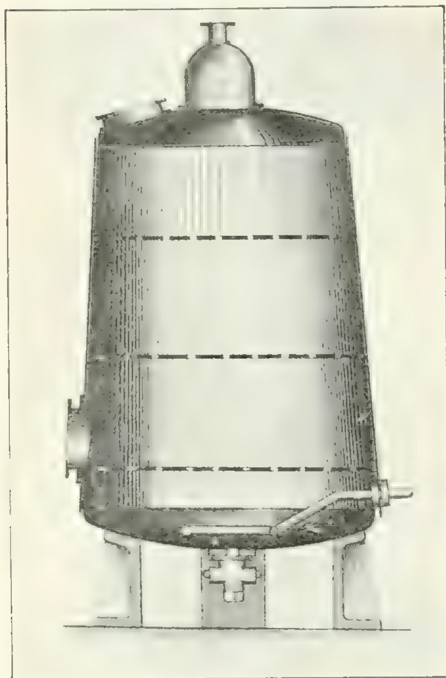


Fig. 134.
Stoomdestilleerapparaat voor plantendeelen.

Het vullen van de destilleerketels moet met zorg geschieden, vooral indien men plantenmateriaal destilleeren wil, dat rijk aan water is, zooals bijvoorbeeld bladeren. Men mag dan niet te hooge toestellen gebruiken, omdat anders de vulling door haar gewicht te veel samengedrukt wordt, zoodat de stoom ze niet gelijkmatig doordringt en er dus aetherische olie in kan achterblijven. Men zal dan ook goed doen, den ketel niet veel grooter dan 1 M^3. te nemen en als men veel blad te verwerken heeft, liefst eenige ketels meer gebruiken. Ook moet het materiaal zooveel mogelijk los en niet in bundels in den ketel gebracht worden en wel om dezelfde reden als boven. In het algemeen is, als de aetherische olie het verdraagt, damp van hooge spanning, bijvoorbeeld 5 atmospheren, te verkiezen.

In den koeler, waarin de waterdamp en de dampen van de aetherische olie geleid worden, heeft de condensatie plaats. Bij primitieve toestellen bestaat hij eenvoudig uit een rechte buis, die uitwendig door koud water wordt afgekoeld. Beter is het, een slangkoeler te gebruiken of wel een koeler, die uit een stelsel van rechte buizen bestaat, waarvan elk afzonderlijk door koud water omspoeld wordt.

Als ontvanger neemt men een zoogenaamde Florentijnsche flesch,

waarin zich de olie van het water scheidt en die zoo ingericht is, dat het water geregeld kan afloopen, terwijl de olie er zich in verzamelt. Bij groote apparaten maakt men gebruik van op het zelfde principe als de Florentijnsche flesch berustende metalen ontvangers.

In het algemeen moet men voor eene zoo goed mogelijke afkoeling zorg dragen. Heeft men echter oliën, die bij afkoeling vaste stoffen afscheiden, dan laat men het destillaat warm overkomen. Bij sommige aetherische oliën blijft in het overgedestilleerde water een groot deel ervan opgelost. Men kan de opgeloste olie dan winnen door zoogenaamde cohobatie, dat wil zeggen, men verhit dit water nog eens en destilleert dan slechts een zeker percentage over, waaruit de olie zich dan afscheidt.

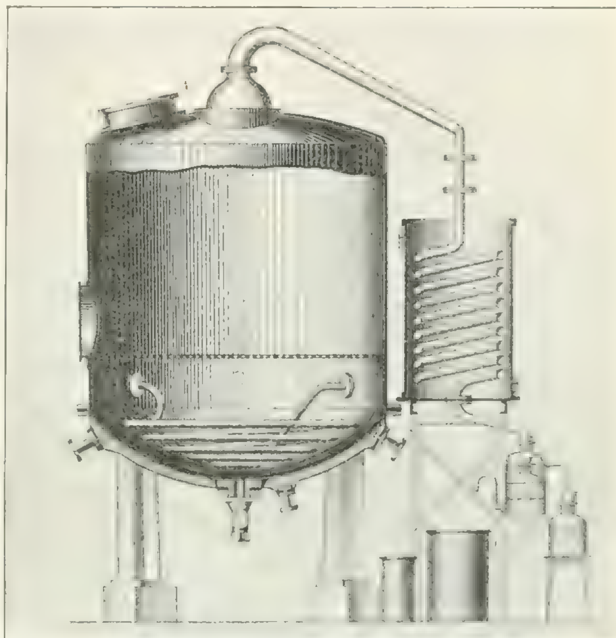


Fig. 135. Destilleerketel met koeler en ontvanger.

Bij den aanleg van eene destilleerinrichting, zal men goed doen, een plaats uit te kiezen, waar men over overvloedig levend water beschikt en zoo mogelijk de fabriek zoodanig bouwen, bijvoorbeeld onder tegen een helling, dat zoowel de aanvoer van het water naar de koelapparaten zonder pompen kan geschieden als die van de te destilleeren plantendeelen naar de bovenverdieping, zonder dat men ze eerst een trap behoeft op te dragen. Uit die bovenverdieping kan dan gemakkelijk het plantenmateriaal naar de ketels gevoerd worden.

Na deze korte inleiding kunnen wij overgaan tot de bespreking van eenige aetherische oliën, die in Oost-Indië gewonnen worden. Van sommige komt het uitgangsmateriaal in het wild voor, van de meeste echter wordt het gecultiveerd.

II.

Aetherische oliën uit in het wild groeiende planten.

Kajoe poetih-olie (Melaleuca Leucadendron L.).

Deze olie wordt verkregen uit de bladeren van *Melaleuca Leucadendron L.*, een boom, die tot de familie der *Myrtaceae* behoort en in verschillende variëteiten in Nederlandsch-Indië voorkomt, vooral in de Molukken, onder andere op Boeroe en Ceram. Ook in Noord-Australië en in Nieuw-Caledonië is hij inheemsch. Het is òf een boom, dikwijls van aanzienlijke afmetingen (50 tot 60 voet hoog) met een dikken, in lagen afpelbaren bast en met hangende twijgen, òf een dwergachtige plant, meer struik, met stijve, opgerichte takken. Bladeren afwisselend, elliptisch of lancetvormig, recht of scheef, of sikkelvormig, drie- tot zevennervig met in elkander vloeiende aderen, toegespitst, spits of



Fig. 136. Kajoe poetih.

stomp, 1.5 tot 2 c.M. breed en 0.5 tot 1 d.M. lang. Bloemaren lang, onderbroken, alleenstaande of twee à drie te zamen, eerst eindelings en later door bebladerde takken gekroond. Kelkbuis eivormig, lobben afgerond. Bloembladeren 3 m.M., meeldradenbundels kleiner dan 1.25 c.M., elk met 5—8 helmdraden. Eitjes talrijk. Zaad omgekeerd eivormig of wigvormig. Er zijn bij deze soort vele vormverscheidenheden.

De aetherische olie uit de bladeren was reeds aan RUMPHIUS bekend. Toch schijnt het, dat de kunst om de olie te bereiden niet van de Inlanders afkomstig is, maar van de Hollanders is afgezien. In het begin van de 18de eeuw is de olie door scheepsdokters uit Indië naar Europa gebracht.

De eerste beschrijving van de destillatie der kajoe poetih-olie, waarvoor de bladeren van de struikachtige variëteit (Melaleuca Leucadendron var. minor) worden gebruikt, is afkomstig van een Fransch reiziger, LABILLARDIÈRE, die in 1792 Boeroe bezocht. Volgens REINWARDT waren op Boeroe in 1821 slechts 3 destilleerapparaten, in 1855 telde men er reeds 50. Prof. MARTIN, die in 1891/92 een reis door de Molukken maakte, beschrijft de op Boeroe gevolgde methode. Daarbij wordt gebruik gemaakt van een houten vat van 1 Meter hoogte, dat als destilleerketel dient en waarop een metalen helm geplaatst is, voorzien van een lange buis, die door een tweede, als afkoeler dienend, vat gestoken is. De met het water overdestilleerende olie wordt opgevangen in een als trechter ingerichten klapperdop, die op een vierkante jeneverflesch is geplaatst. Deze flesch heeft aan de onderzijde een kleine opening en staat in een bakje met water, zoodat zij dienst doet als Florentijnsche flesch.



Fig. 137.
Toestel voor de destillatie van kajoe poetih-olie op Boeroe en Ceram.

De ruwe kajoe poetih-olie heeft een groene kleur, volgens Dr. Prinsen Geerligs veroorzaakt door de aanwezigheid van koperzouten van boter- en valeriaanzuur. De gerectificeerde olie is kleurloos. Het soortelijk gewicht is bij 15° 0.920—0.930. Het hoofdbestanddeel ervan is kajoepoetol, dat identisch is met cineol ($C_{10}H_{18}O$). Verder komen er een weinig l. pineen ($C_{10}H_{16}$) en terpineol ($C_{10}H_{18}O$) in voor, benevens sporen van aldehyden en vetzuren, zooals boter- en valeriaanzuur. De olie wordt hoofdzakelijk via Makassar uitgevoerd. De uitvoer bedroeg:

in 1912.	73.931 K.G.
„ 1913.	124.228 „
„ 1914.	65.496 „
„ 1915.	79.663 „
„ 1916.	84.219 „

Een groote hoeveelheid wordt in het Oosten gebruikt. Via Amsterdam, Hamburg en Londen kwam een gedeelte naar Europa, terwijl Amerika direct uit Makassar zeer veel betrok, soms meer dan de helft van den uitvoer. Verschillende aetherische oliën uit Eucalyptussoorten, die eveneens rijk aan cineol zijn, doen de kajoe poetih-olie een zware mededinging aan, evenals het tegenwoordig in zuiveren toestand in den handel gebrachte cineol zelve.

Baros-Kamfer of Borneo-Kamfer (Dryobalanops Camphora Colebr).

Deze kamfersoort schijnt reeds in de eerste eeuwen van het Christendom aan Arabische geneeskundigen bekend geweest te zijn. Marco Polo maakt er in zijn omstreeks 1299 geschreven reisverhaal, waar dit handelt over Sumatra, melding van. Zij wordt gewonnen uit den *Dryobalanops Camphora Colebr. (D. aromatica Gaertn.)*, die op Sumatra, vooral in Boven-Singkel en in de Residentie Tapanoeli en ook op Borneo voorkomt. Dit is een boom, die reusachtige afmetingen kan verkrijgen; exemplaren van 45—50 Meter hoogte zijn niet zeldzaam. Afzonderlijk geplant, bijvoorbeeld in een grasvlakte ontwikkelt hij zich buitengewoon fraai. Hij behoort tot de familie der *Dipterocarpaceae* en bezit sterk glanzende, donkergroene blaren, die in jongen toestand, zoodra zij zich ontplooid hebben, een mooie paarsroode kleur bezitten. Nevenstaande afbeelding, naar een teekening van Ver Huell vervaardigd,

geeft beter dan een beschrijving een beeld van de kenmerkende vormen van deze plant.



Fig. 138. Dryobalanops Camphora Colebr. Borneo-kamfer.

De *Dryobalanops Camphora* levert de door Inlandsche hoofden en door Chineezen zoo duur betaalde Baros-kamfer (Kapoer baros),

die uit rechts draaiende borneol ($C_{10}H_{17}OH$) bestaat en als geneesmiddel en tevens om lijken te balsemen gebruikt wordt. Deze kamfer, die slechts in sommige exemplaren aangetroffen wordt, bevindt zich in bepaalde kamfergangen en in spleten in het hout.

Nu eens vindt men holten in den stam met het product gevuld, dan weer treft men het aan tusschen den bast en het hout en soms verkrijgt men het in zulke kleine stukjes met hout vermengd, dat de kamferzoeker het niet kan zuiveren en zoo aan de markt brengt. Om de kamfer te winnen worden de boomen meestal omgekapt.

Behalve kamfer bevat de boom ook een aetherische olie, oembil genaamd, die volgens MARSDEN (1785) als volgt gewonnen wordt: „men maakt in den stam een dwarse insnijding, eenige Engelsche duimen diep; dan snijdt men het hout zoover benedenwaarts weg, tot men een horizontaal vlak verkregen heeft. Dan snijdt men zooveel hout weg tot de holte ongeveer een quart (= 1.14 Liter) bevatten kan, brengt er dan een brandend stuk hout in, dat men er een tiental minuten inlaat; dit werkt als prikkelend middel en trekt de vloeistof er heen. In den loop van een nacht wordt de holte daarmede gevuld, terwijl de boom daarna nog een drietal nachten iets minder geeft, nadat deze telkens vooraf door vuur daartoe geprikkeld werd. Daarna is de boom echter uitgeput".

Volgens JUNGHUHN wordt de olie aldus verkregen: Men maakt insnijdingen in het onderste gedeelte van den stam, die tot in het hout gaan. Er vloeit dan langzaam een gele heldere olieachtige vloeistof uit, die in een bamboekoker wordt opgevangen.

Somtijds scheidt zich uit de olie van oude boomen (oembil djadi) kristallen van Baros-kamfer af. Zooals reeds werd opgemerkt, wordt niet in alle boomen kamfer aangetroffen. Wel bevat het hout van den kamferboom, volgens de onderzoekingen van Prof. JANSE, die een theorie gegeven heeft, om de vorming van de kamfer te verklaren, een zeer groot aantal fijne kanalen, die aetherische olie bevatten. Wordt nu het hout door een insect (keverlarve) aangevreten, zoo worden een aantal kanalen geopend en uit deze treedt de olie langzamerhand uit. Door een nog niet opgehelderd proces zou deze dan geleidelijk overgaan in borneol.

Omtrent de opbrengst aan kamfer, die een boom geven kan, bestaan geen betrouwbare opgaven. Zeker echter is het, dat zij niet groot kan zijn, daar men, naar het schijnt, vroeger wel honderd gulden,

per kati (0.618 K.G.) betaalde terwijl de prijs thans zestig à zeventig gulden bedraagt.

De uitvoer is nimmer van groot belang geweest. Zoo was zij bijvoorbeeld

in 1839	711	kati.
„ 1844	311	„
„ 1897	182	K.G.
„ 1900	68	„
„ 1902	3.4	„
„ 1903	nihil	
„ 1911	666	„
„ 1912	712	„
„ 1913	734	„
„ 1914	458	„
„ 1915	755	„
„ 1916	703	„

Ik meen, dat het tijdelijk ophouden van den uitvoer het gevolg is geweest van het verbod om kamfer te winnen, omdat men, door verwarring van de Baros-kamfer met de gewone kamfer, vreesde, dat de kamferboomen uitgeroeid zouden worden. Sinds eenige jaren is dit verbod echter, en terecht, weer opgeheven.

Over de samenstelling van de olie zijn de verschillende onderzoekers het niet eens. Sommigen geven aan, dat zij uit vloeibare koolwaterstoffen bestaat, waarin borneol is opgelost, andere, ontkennen de aanwezigheid van deze stof. Zelf heb ik oliën van verschillende afkomst onderzocht. Eenige, die bij 27° het soortelijk gewicht 0,875 hadden, bestonden bijna uitsluitend uit een bij 158—150° kokend terpeen, soms rechts, soms links draaiend, zonder een spoor van borneol. Een ander maal daarentegen bleek een monster zeer rijk aan borneol. Vermoedelijk was dit laatste van een boom afkomstig, die Baros-kamfer bevatte.

De Cultuurtuin te Buitenzorg heeft een kleinen aanplant van dezen boom, die sinds 1855 in 's Lands Plantentuin aanwezig was. De boompjes van dien aanplant waren gewonnen uit zaad. Zij werden op 6 Meter onderlingen afstand uitgeplant en vereischten in hun jeugd veel zorg. Op 6-jarigen leeftijd hadden zij een hoogte van 5

Meter. Proeven om door den boom te verwonden kamferproductie te verkrijgen, hebben nimmer tot een resultaat geleid.

Verwant met de Baros-kamfer is de Ngai-kamfer, die een tegenovergestelde draaiing heeft en verkregen kan worden uit een kruidachtige plant, die den naam draagt van Blumea balsamifera D. C. (Conyza balsamifera L.) en op Java semboeng genoemd wordt. De opbrengst aan kamfer, die door destillatie van de bladeren verkregen kan worden, is echter niet groot.

Sinds men langs verschillende wegen borneol kunstmatig kan bereiden en het ook uit andere planten kan winnen, wordt het tegen uitermate lagen prijs in den handel gebracht en heeft de Baros-kamfer daardoor haar belang vrijwel verloren.

Men moet de Baros-kamfer, die thans nimmer als handelswaar meer naar Europa komt, niet verwarren, zooals maar al te dikwijls gedaan wordt, met de gewone Japansche kamfer en hoewel deze in onze koloniën nog niet gewonnen wordt, is een enkel woord over dit uitermate belangrijke handelsartikel hier wellicht niet misplaatst.

Japansche kamfer (Laurus Camphora L. of Cinnamomum Camphora Nees & Ebrm.).

Deze boom komt op Formosa, in Zuid-China en in Japan in het wild voor, terwijl er in Noord-Amerika enkele aanplantingen van bestaan. De Japansche kamferboom bevat in het hout, als geregeld voorkomend bestanddeel, de gewone kamfer ($C_{10}H_{16}O$) benevens een vloeibare aetherische olie. Vooral de onderaardsche wortelstammen zijn daaraan rijk. Om de kamfer te verkrijgen, wordt het hout aan spaanders gehakt en met stoom gedestilleerd, terwijl de dampen in bijzonder daarvoor ingerichte koelapparaten worden verdicht De kamferolie bevat terpenen, cineol, safrol, eugenol, enz. Het safrol wordt er tegenwoordig in het groot uit bereid. Behalve uit het hout, kan ook uit de bladeren kamfer verkregen worden.

Door 's Lands Plantentuin zijn eerst te Buitenzorg (260 Meter) en later ook in den bergtuin te Tji-Bodas (1400 Meter) proeven met de cultuur van dezen boom genomen. Op eerstgenoemde plaats is de groei zeer slecht, daarentegen waren de resultaten in den bergtuin gunstiger.

Japan heeft, door het bezit van Formosa, vrijwel het monopolie van de kamferproductie, dat echter bedreigd is geworden, nadat men

volgens verschillende methoden kamfer kunstmatig kon maken en het product tegen niet te hoogen prijs in den handel heeft gebracht. Daardoor is Japan genoodzaakt geweest de prijzen van de natuurlijke kamfer te verminderen, zoodat de kunstmatige een tijdlang althans verdrongen geweest is. Om een denkbeeld te krijgen van de reusachtige hoeveelheden, die door Japan worden uitgevoerd, zij hier meegedeeld, dat de uitvoer in 1910 niet minder bedroeg dan 4.366.783 Eng. ponden tot een waarde van £ 302.600. In de oorlogsjaren is de uitvoer nog aanzienlijk toegenomen.

De gewone kamfer komt ook voor in de aetherische olie van den wortelbast van den kaneelboom (*Cinnamomum zeylanicum* Breyn).

Zeer vele in het wild groeiende Indische planten bevatten aetherische oliën, het bezwaar tegen de exploitatie ervan is echter gewoonlijk, dat het niet gemakkelijk is materiaal in voldoende hoeveelheid in te zamelen of wel dat men voor de olie geen voldoende prijzen kan maken. Zoo verkreeg ik uit de wortelstokken van *Alpinia malaccensis Roscoe* (*ladja goa*) een aetherische olie, die rijk is aan kaneelzuren methylester; uit de rhizomen van de *Kaempferia Galanga* L. eene, waarin, onder meer, rijkelijk paramethoxykaneelzure aethylester voorkomt; uit de blaren van *Indigofera galegoides D. C.* benzaldehyde; uit het hout van *Cinnamomum Parthenoxylon Meissn.* safrol; uit de bladeren van *Litsea odorifera* Val. (trawas) methyl-nonylketon; uit de wortels van *Polygala variabilis H.B.K.*, alsmede uit de bladeren van zeer vele *Papilionaceae* methylsalicylaat. Deze laatste stof komt ook voor in de gandapoera-olie, die in de bergstreken van Diëng en Sindoro gestookt wordt uit de bladeren van *Gaultheria punctata Bl.* en *G. leucocarpa Bl.* en onder andere als middel tegen rheumatiek gebruikt wordt.

Op Java komt in het wild voor *Tetranthera polyantha Wal. var. citrata (ki limo)*, die, volgens mededeelingen van Dr. DE JONG, in den laatsten tijd op de Pondok Gedeh-landen als schaduwboom wordt geplant in koffietuinen. De vruchten bevatten 3 tot 3.5 % olie, waarin 60 tot 75 % citraal, dat ook het hoofdbestanddeel is van de later te bespreken sereh olie (lemon grass). De olie uit de bladeren bevat cineol en aldehyden.

III.

Aetherische Oliën uit Gecultiveerde Planten.

Indische Grasoliën.

In tuinen en op erven gecultiveerd, komen in Nederlandsch-Indië eenige grassoorten voor, die onder de Inlandsche namen „*roempoet-sereh*", „*roempoet-sereh wangi*" en „*akar wangi*" bekend zijn. De beide eerste bevatten in de bladeren, de laatste in de wortels een aetherische olie, die reeds sinds lang hier en daar op kleine schaal ook door Inlanders bereid en op de pasars verkocht wordt. Eerst in de laatste kwarteeuw heeft de cultuur, vooral van de beide eerstgenoemde soorten, op Java een hoogere vlucht genomen en zijn er in eenige plaatsen zelfs goed ingerichte fabrieken opgericht om uit die grassen de olie te stoken. Op Ceylon en in Britsch-Indië is de fabricatie van de olie reeds van ouden datum.

Op het gebied der nomenclatuur dezer grassen heeft een groote verwarring geheerscht en telkens zijn zij door de botanisten herdoopt. Het meest bekend zijn zij onder den geslachtsnaam „*Andropogon*", waarvoor echter in den laatsten tijd dien van „*Cymbopogon*" in de plaats is getreden.

Citronella-olie. (Andropogon Nardus = Cymbopogon Nardus Rendle) Roempoet sereh wangi. Op Ceylon komen er verschillende variëteiten van voor, waarvan er aan één, die daar „*Maha pengiri*" heet, den botanischen naam *C. Winterianus Jowitt* gegeven is. Deze is waarschijnlijk dezelfde als de op Java onder den naam *Sereh wangi* gecultiveerde. Deze *Graminee* groeit in pollen. Ze heeft vrij breede en lange bladeren en bereikt onder gunstige omstandigheden een hoogte van ruim 4 voet. De bloemstengels worden nog langer. De cultuur ervan is zeer eenvoudig. Men scheurt ter verkrijging

van plantmateriaal oude planten; op het behoorlijk bewerkte en zoo noodig bemeste terrein zet men op afstanden van drie voet een paar bewortelde stengels uit, waarvan de bladeren zijn afgesneden. Volgens Dr. DE JONG verdient het aanbeveling, in kuilen te planten en de planten later aan te aarden. De uitstoeling is dan sterker en de pollen blijven ook na het afsterven van het oude gedeelte vaster staan. Dit gras is zeer dankbaar voor vruchtbaren grond en moet in de volle zon staan. Hoeveel malen per jaar gesneden kan worden is niet met



Fig. 139. Oogsten van sereh wangi-gras in de Preanger Regentschappen.

zekerheid op te geven; klimaat en bodem zijn daarbij van te veel invloed. In den Cultuurtuin heb ik indertijd een proef genomen om het als tweede gewas te verbouwen; daar de Oostmoesson tijdens de proef niet zeer droog was, slaagde zij goed en werd 3 Liter aetherische olie verkregen van 1/19 bouw. In Buitenzorg uitgevoerde onderzoekingen hebben geleerd, dat men, om een goede olieproductie te verkrijgen en ook de plant zoo min mogelijk te beschadigen, de bladeren niet te dicht bij den grond moet afsnijden.

De fabrieken van citronella-olie bezitten meestal zelf aanplantingen, maar koopen bovendien veel blad van Inlanders op.

De olie wordt verkregen door destillatie van de bladeren met stoom, en daar zij door water weinig veranderd wordt, kan men in den stoomketel tot 3 à 4 atmospheren gaan. In sommige fabrieken snijdt men het blad in stukken, waardoor de duur der destillatie bekort wordt. In andere doet men dit niet, daar men het afgewerkte blad als brandstof benut. De opbrengst aan olie varieërt van 0.5 tot 0.9 % van het versche blad. Zoo leverde een ketel van 1 M^3. met een lading van 225 K.G. gras, na 1 uur 2.15 Liter, na $1\frac{1}{2}$ uur 2.30 Liter olie. De citronella-olie bevat als belangrijkst bestanddeel citronellaal en geraniol; het gehalte aan die stoffen te zamen noemt men in de practijk het geraniol-gehalte. In de Java-olie bedraagt zij 80 à 90 %. In drie deelen alkohol lost de olie helder op, door meer dan vier deelen wordt zij troebel.

De variëteit *Andropogon Nardus Ceylon*, die zich van de hierboven besproken Java-variëteit door het bezit van smallere bladeren onderscheidt, groeit ook nog voldoende op arme gronden. Volgens Dr. DE JONG is het geraniol-gehalte iets kleiner. De opbrengst aan olie is 0,5 à 0,6 %.

De Citronella-olie waarvan Java

in 1912	. . . . .	76.000 K.G.
„ 1913	. . . . .	75.230 „
„ 1914	. . . . .	133.654 „
„ 1915	. . . . .	233.326 „
en „ 1916	. . . . .	428.743 „

uitvoerde, vindt o.a. toepassing voor het parfumeeren van zeep; de Javaansche olie behaalt hoogere prijzen dan die van Ceylon, vanwaar, vooral vroeger, veel met petroleum vervalschte olie werd uitgevoerd.

Lemon-grass-olie. Andropogon citratus = Cymbopogon citratus Stapf) Roempoet sereh. De bladeren van deze plant zijn smaller dan die van het citronella-gras. Omtrent de cultuur geldt het hierboven voor *Andropogon Nardus* gezegde.

De opbrengst aan olie is 0,2 %. Ook dit gras liet zich in een natten Westmoesson als tweede gewas planten en van een kwart bouw

sawah kon ik in twee snitten binnen 4 maanden 4 liter olie winnen. Men doet goed, het gras na drie jaar te rooien en opnieuw te planten.

Van tijd tot tijd vertoont zich bij deze grassoort een tot nu toe nog niet opgehelderde ziekte, waardoor de pollen afsterven.

In tegenstelling met lemongrass-olie van andere herkomst afkomstig van *C. flexuosus Stapf*, lost de Java-lemongrass-olie in 2 deelen 70 % alkohol niet geheel op, waardoor haar waarde geringer is.

Voor Java van minder belang is het gras, dat de Palma rosa-olie levert. *(Cymbopogon Martini Stapf).*

Ook van deze olie is het geraniol een voornaam bestanddeel. Haar reuk, die aangenaam is, herinnert aan rozengeur.

Vetiver-olie. (Andropogon muricatus Rex = Vetiveria zizanioides Stapf) Akar wangi. Dit gras bevat in zijne zeer smalle bladeren geen aetherische olie, daarentegen wel in de wortels. Op Java komt een variëteit voor, die nimmer bloeit. Uit Britsch-Indië is in 1892 een andere ingevoerd, die rijkelijk zaad geeft. De cultuur is even gemakkelijk als die der boven besproken grassen, het eenvoudigst vermenigvuldigt men de plant door scheuren. De wortels zijn zeer welriekend en worden wel gebruikt om er waaiers en mandjes van te vlechten. Ze worden ook naar Europa uitgevoerd om er de olie uit te bereiden. Zij geven in drogen toestand, bij destillatie met water, 0,4 tot 0,9 % van een olie, die een donkerblonde tot donkerbruine kleur bezit, dik vloeibaar en moeilijk vluchtig is en een sterken geur verspreidt.

PATCHOULI-OLIE. (POGOSTEMON PATCHOULI PELLET.) DILEM.

Van deze Labiaat worden op Java een tweetal variëteiten (?) gecultiveerd en wel de zoogenaamde *Singapore-* en de *Java-Patchouli.* In uiterlijk gelijken zij zeer veel op *Colleus.* Zij worden 2 tot 3 voet hoog. De sappige bladeren zijn aan de onderzijde zacht behaard en van dikke nerven voorzien. De Singapore-variëteit bloeit in gecultiveerden toestand niet en draagt op Malakka den naam van *Dilem wangi.* Vermoedelijk is zij afkomstig uit China. In Buitenzorg werd zij in 1895 van den Directeur van den Botanischen Tuin te Singapore ontvangen. Van N. Sumatra en van Sumatra's Oostkust worden vrij groote hoeveelheden gedroogd blad naar Singapore uitgevoerd. In 1911 bedroeg de waarde daarvan ruim *f* 42000, in 1914 minder.

In Bantam worden de bladeren door Inlanders op olie verwerkt.

Wat de cultuur aangaat, valt op te merken, dat zij het best slaagt in de laagvlakte, op kleigrond. Men vermenigvuldigt de plant door stekken of uitloopers. Als stekken neemt men stukken, 10—15 c.M. lang, van jonge loten, die men het best eenigszins schuin in beschaduwde kweekbedden uitzet op onderlinge afstanden van 10 c.M. Na 3 à 4 weken kan men ze overplanten. Op Malakka zet men ze in het terrein op rijen, die 4 à 5 voet van elkander loopen. Op Java plant men dichter. Sommige planten in de zon, anderen verkiezen schaduw. Volgens onderzoekingen van Dr. DE JONG snijdt men de plant het voordeeligst, wanneer zij vijf paar bladeren heeft gemaakt. De oogst geschiedt bij droog weer, zoodra de zon den dauw van de bladeren heeft opgedroogd. De bladeren (de bladstelen en stengels bevatten geen aetherische olie) worden in de schaduw gedroogd, liefst op bamboerekken. Onder het drogen worden ze nu en dan omgewerkt. Wanneer ze zoover gedroogd zijn, dat ze nog genoeg vocht bevatten om een lichte fermentatie te geven, worden ze op hoopen gebracht, waarbij ze onder warmteontwikkeling gaan fermenteeren, hetgeen men op Malakka voor het verkrijgen van een goede olie noodzakelijk acht. Na die bewerking, waarbij ze wel schimmelen, worden de bladeren weer uitgespreid en nog eenigszins nagedroogd, waarna ze met behulp van stoom van 3 à 4 atmospheren gedestilleerd worden [1]. De olie komt onder den naam van Singapore-olie in kisten van 12 flesschen in den handel. Ook worden de bladeren wel in balen van 20 K.G. naar Europa gezonden en daar op de olie verwerkt, waarbij een opbrengst van 4 % verkregen wordt. Het soortelijk gewicht van de olie, die in de parfumerie gebruikt wordt is 0,94 bij 25°; zij is sterk linksdraaiend.

De Java-variëteit, die volgens Dr. BOERLAGE identiek zou zijn met *Pogostemon tomentosum Hassk.*, levert een olie met anderen geur, die in den handel niet gewild is.

Een andere *Dilem*, die sterk bloeit en waaruit ik in 1893 een aangenaam riekende olie bereidde, zou volgens Dr. BOERLAGE *Pogostemon cristatus Hassk* of *P. Comosus Miq.* volgens anderen *P. Heyneanus* Benth zijn. Het soortelijk gewicht der olie was bij 25° 0,961. Deze *Dilem*

[1]) De patchoulibladeren laten de olie niet gemakkelijk los; niet gedroogde geven dan ook een slechte opbrengst.

wordt niet gecultiveerd, hoewel, volgens zeer bevoegde beoordeelaars, in de olie ervan de intensiteit van den scherpen patchouli-geur aangenaam verzacht wordt door de tegenwoordigheid van een anijsachtig riekende stof.

Kananga-olie.

(Canangium odoratum Baill. = Cananga odorata H. f. & Thoms.) Ylang-ylang. *Canangium odoratum*, die in Achter-Indië, den Maleischen archipel, Australië en de Philippijnen voorkomt, behoort tot de familie der *Anonaceae*. Het is een altijd groene boom, die een kruinhoogte van wel 38 Meter bereikt, met een rechten stam en gladden bast en touwvormige, dat wil zeggen over groote lengte niet dikke takken. Het hout is weinig duurzaam. De eivormige bladeren, enkelvoudig en gaafrandig, zijn op twee rijen geplaatst. De groote, groenachtig gele bloemen, die in 2 tot 4 bloemige, kortgesteelde tuilen of trossen staan, hebben, vooral bij gecultiveerde boomen, een zeer aangenamen geur, en worden op bijna alle Inlandsche markten te koop aangeboden. In Bantam wordt op vrij groote schaal de olie uit de bloemen bereid. Volgens Dr. de Jong, die in 1908 een dienstreis daarheen maakte om de bereiding te bestudeeren, vindt men er aanplantingen, die haar ontstaan te danken hebben aan vroegere Sultans, groote bloemenliefhebbers, voor wie de Inlanders deze boomen moesten planten om hen van bloemen te voorzien. Ook de destillatie van de kanangaolie schijnt uit dien tijd te dagteekenen en door die Sultans in het leven te zijn geroepen. Men plant de boomen thans ook langs de wegen en op gronden, die voor de rijstcultuur ongeschikt zijn geworden. De voortplanting kan



Fig. 140. Kanangaboom bij Batavia.

geschieden door zaden, die men in kweekbedden op afstanden van 10 c.M. uitzaat. Na één maand komen de plantjes te voorschijn, die, als ze ± 30 c.M. hoog zijn, worden uitgeplant in een plantverband van 5 tot 7 Meter in het vierkant. Gedurende de eerste jaren moet het terrein goed worden schoon gehouden. De boomen worden in sommige landen, onder andere op Réunion op 2,5 tot 3 Meter getopt, waardoor de zijtakken zich sterker ontwikkelen en het plukken van de bloemen minder bezwaarlijk is. Er zijn jaarlijks twee bloeitijden; de bloemen in lage streken gewonnen geven een fijnere olie dan die van hoogere streken. De olie, die men in Bantam uit de bloemen bereidt, draagt in den handel den naam van *Kanangaolie*. De destillatie is bijna uitsluitend in handen van Inlanders en geschiedt op zeer primitieve wijze. De bloemen worden, voordat men ze in den ketel brengt, eerst in een rijstblok gestampt. Bijgaande afbeelding (fig. 142) geeft van de destillatie een duidelijk beeld. In plaats van een Florentijnsche flesch gebruikt men een apparaatje, zooals bij de kajoepoetih-olie beschreven is.



Fig. 141. Tak van kananga.

Een partij bloemen wordt twee dagen achtereen gedestilleerd; den tweeden dag is het afkoelwater niet koud genoeg meer en komt er stoom uit de buis, wat echter den fabrikant niet deert. In 1893 waren er op Serang slechts 2, in 1908 14 oliebereiders.

Op de Philippijnen en met name vooral in Manila, wordt uit de bloemen van *Cananga odorata* een veel fijnere olie bereid dan in Bantam. Deze is bekend onder den naam van Ylang-ylang olie Men vindt er geene geregelde gesloten aanplantingen. De boomen beginnen daar in het vijfde jaar te bloeien en kunnen 60 en meer K.G.

bloemen per jaar geven. De oliebereiders krijgen hunne bloemen door tusschenkomst van opkoopers. In de fabrieken worden de bloemen nauwkeurig gesorteerd, omdat alleen donkergele, geheel rijpe, prima olie geven. In de destilleerketels worden de bloemen ongestampt in dunne lagen uitgespreid en in ongeveer twee uur is de eerste kwaliteit afgedestilleerd bij gebruik van stoom van lage spanning. Uit 350 K.G. verkrijgt men 1 K.G. olie eerste kwaliteit en 0.75 K.G. tweede kwaliteit. De olie wordt bewaard in geheel gevulde flesschen van gekleurd glas, die men zorgvuldig paraffineert. De prijs van de ylang-ylang olie, die in de meest voortreffelijke kwaliteit door SARTORIUS bereid wordt, was zeer hoog, is echter in den laatsten tijd gedaald èn door de mededinging van Réunion èn door de in den handel gebrachte kunstmatige olie. De vraag moest natuurlijk rijzen, of het niet mogelijk zou zijn, ook uit de kanangabloemen van Java de meer dan tienmaal duurdere ylang-ylang te bereiden. Door Dr. DE JONG zijn te dien opzichte proeven genomen, welke leerden, dat de samenstelling van de kanangabloemenolie afhankelijk is van de standplaats. Zoo geven de bloemen, gegroeid tusschen Depok en Buitenzorg een olie, welke weinig esters en alkoholen bevat, terwijl die afkomstig uit den omtrek van Batavia en Serang, daaraan rijker zijn. Volgens genoemden deskundige schijnt het niet mogelijk te wezen, om op Java ylang-ylang olie te maken, omdat òf de plant een andere soort is (m. i. niet waarschijnlijk) òf omdat op Java de klimatologische omstandigheden voor de bloemen minder gunstig zijn, dan op Manila.



Fig. 142.
Toestel voor het destilleeren van kananga olie in Serang.

SCHIMMEL & Co. daarentegen houden het er voor, dat door een

betere destillatie-methode wel een olie als de ylang-ylang verkregen zou kunnen worden.

De olie van de kanangabloemen bevat esters van azijnzuur, benzoëzuur en salicylzuur, onder anderen met methylalkohol, benzylalkohol, linalool en geraniol, alsmede den methylaether van parakresol

Tjempaka-olie.

(Michelia Champaca Linn. en Michelia longifolia Bl.) Tjempaka. Deze olie wordt verkregen uit de bloemen van bovengenoemde Michelia-soorten, de eerste is een boom, die op de meeste eilanden van den Nederlandsch Indischen Archipel gecultiveerd wordt en in Britsch-Indië in het wild groeit. De laatste zou volgens Rumphius op Ambon inheemsch zijn, wordt overigens in de meeste dorpen op Java beneden 1200 Meter gecultiveerd aangetroffen. Beide bloeien het geheele jaar door. *Michelia Champaca Linn. (gele tjempaka)* wordt meestal 15 tot 25 Meter hoog en draagt donkergele, zeer welriekende bloemen, meest axillair, en houtige vruchten, die aan druiventrossen herinneren, waarom Rumphius dezen boom „druivenboom" genoemd heeft. Hij laat zich uit zaad en door stekken voortplanten.

Michelia longifolia Bl., die een hoogte van 30 Meter bereikt, heeft witte, geurige bloemen, draagt echter zelden vrucht. Vroeger werd er tjempaka-olie te Salatiga bereid, thans in Pasoeroean. De bloemen van beide soorten worden gemengd zoo versch mogelijk gedestilleerd. De opbrengst zou slechts 0,0125 % bedragen. Volgens Dr. de Jong verkrijgt men bij destillatie in het klein, als het overgedestilleerde water weer in de kolf teruggebracht wordt, ± 0.1 % olie uit de gele en 0,2 % uit de witte bloemen. In de bladeren komt een aetherische olie voor, die wellicht ook waarde heeft. De opbrengst van de destillatie in het groot is 0,15 %. Deze zeer kostbare olie bevat terpenen, linaloöl, geraniol, eugenolmethylaether, esters van methylaethylazijnzuur en waarschijnlijk anthranilzuren methylester. Volgens voor eenige jaren uitgevoerde onderzoekingen, komt in de olie van *Michelia Champaca* ook cineol, benzaldehyde en benzoëzuur voor. Een kunstmatige tjempaka-olie wordt tegenwoordig in den handel gebracht en doet de natuurlijke mededinging aan.

Indien de mij toegestane ruimte het toeliet zouden nog eenige andere op kleine schaal gecultiveerde planten, die aetherische oliën leveren, besproken kunnen worden; zoo verkrijgt men een welriekende olie uit *Ocimum basilicum* Linn, waarvan op Java onder den naam van *selasih hidjoe* en *selasih itam* variëteiten(?) voorkomen. *Selasih hidjoe* geeft de zeer geschatte basilicumolie, die rijk is aan methylchavicol. Naar deze olie is tegenwoordig weinig vraag. Verder levert *O. citratum* een olie (kĕmangi) en evenzoo *O. gratissimum.* De laatste is bekend onder den naam van selasih mekah, hare olie is rijk aan eugenol en aan een welriekende koolwaterstof (ocimeen).

Uit de betelbladeren *(Chavica Betle Miq.)* kan een olie verkregen worden, die met goed gevolg tegen keelaandoeningen te gebruiken is, naar men beweert. Uit versch gefermenteerde theebladeren is een olie te destilleeren, die zeer sterk naar thee riekt en uit cocabladeren een aan methylsalicylaat rijke olie. Beide hebben geen toepassing gevonden.

De vruchtjes van *Cubeba officinalis Miq.*, *kemoekoes* geven 10 tot 18 % van een aetherische olie, waarnaar voor eenige jaren weer veel vraag was, zoodat de cultuur ervan aanbevolen werd, echter op niet al te groote schaal. Eindelijk leveren zoowel de nootmuskaat-, als de kaneel- en de kruidnagelboomen verschillende aetherische oliën, die evenwel bijna uitsluitend in Europa bereid worden, o.a in de beroemde fabrieken van de firma SCHIMMEL & Co. te Miltitz bij Leipzig, aan wier welwillendheid ik de afbeeldingen der destilleerapparaten dank.

Volgens de statistiek van den in- en uitvoer bedraagt de uitvoer van Java van andere aetherische oliën dan Citronella olie de volgende hoeveelheden:

1913.	64.079 K.G.
1914.	13.706 „
1915.	11.080 „
1916.	38.827 „

Het medegedeelde moge voldoende zijn om te doen zien welk een rijk veld reeds ontgonnen is en tevens hoeveel er nog op dit gebied op ontginning wacht.

VEZELSTOFFEN

DOOR

Dr. J. DEKKER.

INHOUD.

III. PLANTENZIJDE.

IV. COCOSVEZEL.

V. AGAVE-VEZELS.

VI. MANILA-HENNEP.

VII. JAVA-JUTE.

VIII. ANDERE VEZELSTOFFEN.

Inleiding.

Geschiedenis.

Ziet men af van de beteekenis, die de inheemsche vezelplanten sinds eeuwen hebben bezeten voor het leven van den inlander in onze Aziatische bezittingen, dan levert de geschiedenis dezer planten weinig bemoedigende beelden op. Vooral bij vergelijking met andere cultuurgewassen treedt een belangrijk onderscheid te voorschijn. Men stelle slechts de ervaringen met katoen en rameh opgedaan tegenover het slagen van de kinacultuur, den opbloei der suikerindustrie of de sprookjesachtige ontwikkeling van de caoutchouccultuur. Toch is er voor de teleurstellingen met katoen en rameh ondervonden, wel een reden aan te geven; herhaaldelijk toch gaven de proefnemers blijk van niet goed beslagen ten ijs te komen en niet voldoende bekend te zijn met de eigenschappen der te kweeken gewassen. Daarom wordt hier aan het verleden slechts een enkel woord gewijd; de ontmoediging die ten opzichte van sommige vezelstoffen in Nederlandsch-Indië geboren is, behoeft niet versterkt te worden. Maar nog een tweede en voornamer reden bestaat daartoe, namelijk deze, dat de cultuur van enkele weinige vezelgewassen reeds loonend bleek te zijn voor bepaalde streken, met name de kapok en de agave.

Er is in 1911 te Soerabaia een eerste Nederlandsch-Indische vezelcongres met tentoonstelling gehouden. Dit congres was georganiseerd door mannen, die van de cultuur van vezelleverende planten op Java wel goede gevolgen verwachten.

UITGEBREIDHEID VAN DE CULTUUR OP 1 JANUARI 1911.

Over de uitgestrektheid van de vezelcultuur in Nederlandsch-Indië op 1 Januari 1911 heeft het Departement van Landbouw eene enquête ingesteld, waardoor het volgende overzicht verkregen werd.

Voor Java en Madoera bedroeg het aantal vezelondernemingen in:

Bantam	1
Batavia	1
Preanger	5
Pekalongan	6
Semarang	20
Soerakarta	20
Djokjakarta	1
Kediri	9
Soerabaia	3
Pasoeroean	8
Besoeki	6
Totaal	80

De uitgestrektheid der aanplantingen van kapok, sisal- en manilahennep op deze ondernemingen bedroeg in bouws:

RESIDENTIE.	KAPOK.	SISAL.	MANILA-HENNEP.
Bantam	3.5	—	—
Batavia	24	—	—
Preanger	120	—	49
Pekalongan	1.569.5	—	—
Semarang	4.651	105	151
Soerakarta	1.537	3.251.5	1
Djokjakarta	12	23	—
Kediri	293	5.039	—
Soerabaia	400	—	—
Pasoeroean	30	280	27
Bezoeki	199	49.5	154
Totaal	8.839	8.748	382

Totaal waren met deze drie vezelsoorten beplant 17.969 bouw.

De cultures der bevolking waren, als in onderstaande tabel is weergegeven.

RESIDENTIE.	Kapok.	Sisalhennep en andere Agavezels.	Manilahennep en andere pisangvezels.	Katoen.
Bantam	56	—	—	—
Preanger	950	—	102.6	197
Cheribon	430	—	—	125
Pekalongan	485	15	367.5	122.7
Semarang	16.287	47	—	732
Rembang	1.870	—	—	—
Soerabaia	1.518	—	—	157.5
Madoera	550	106	—	18
Pasoeroean	3.031	30	402	15
Banjoemas	106	—	—	—
Kedoe	90	161	1.148	—
Madioen	4.285	—	—	748
Kediri	420	—	—	—
Totaal	30.078	359	2.020.1	2.115.2

Door de bevolking waren dus met deze vezels totaal beplant 34.572.3 bouw, door bevolking en ondernemingen samen op Java en Madoera 52,541.3 bouw.

Op de Buitenbezittingen bedroeg het aantal vezelondernemingen drie, alle gevestigd in de Lampongsche districten. Hiervan waren beplant met manilahennep 165 bouw, met kapok 72 bouw, totaal 237 bouw.

De vezelcultuur der bevolking op de buitenbezittingen was verdeeld als volgt:

GEWESTEN.	Kapok.	Sisal- en andere agavevezels.	Manila- en andere pisangvezels.	Katoen.
Bali en Lombok	—	—	—	3.360.5
Palembang	2.000	—	—	7.000
Biliton	13	—	—	—
Menado	84	—	70	—
Atjeh en Onderhoorigheden	127	30	—	—
Zuider- en O.-Afdeeling van Borneo	127		—	
Oostkust van Sumatra	32	—	—	2
Lampongsche Districten	80	—	—	50
Totaal	2.463	30	70	10.412.5

Met de genoemde vezels waren dus op de Buitenbezittingen door de bevolking beplant 12,965,5 bouw. Totaal werden op 1 Januari 1911 door bevolking en ondernemingen samen op de Buitenbezittingen beplant 13.202,5 bouw.

Resumeerende krijgt men voor geheel Nederlandsch-Indië op genoemden datum: met kapok beplant 41.442, sisalhennep en andere agavevezels 9.137 bouw, manilahennep en andere pisangvezels 2.637,1 bouw, katoen 12.527.7 bouw, totaal 65,743,8 bouw.

Ter vergelijking zij hier nog aangeteekend, dat de totale oppervlakte op Java onder suikerriet circa 220.000 bouws bedraagt.

Omtrent de oppervlakte, op 1 Juni 1914 met kapok beplant, werd door de afdeeling „Nijverheid en Handel" de volgende opgave verstrekt:

	Java.	Buitenbezittingen.
Aantal ondernemingen	92	3
Beplant oppervlak (kapok alléén)	6,319.25 bouws	10 bouws
„ „ (gemengd met andere cultures)	9,447.25 „	62 „

I.

Katoen.

Van weinig planten zal het wel en wee in zoo groote kringen de belangstelling wekken als de katoenplant. Geheel de wereld is op dit oogenblik vervuld met een „katoenvraagstuk" en zelfs de lieden, die niet onmiddellijk met productie, handel of verwerking van deze vezel te maken hebben, bemerken aan de duurte van hunne kleeding, dat er iets gaande is met dit product. Machtige genootschappen hebben zich gevormd in vele Europeesche staten, om de katoenteelt uit te breiden en te bevorderen, zoo mogelijk in eigen koloniën; genootschappen, die in Frankrijk, Engeland en Duitschland over millioenen guldens kunnen beschikken. Wat zijn de redenen van deze bijzondere bemoeiingen met een bepaald cultuurgewas? In hoofdzaak twee, nl. dat de productievermeerdering geen gelijken



Fig. 143.
Palembang katoen (boeloe koetjing) Gossypium herbaceum L. var. Wightianum.



Fig. 144.
Palembang katoen (kapas oeloe) Gossypium herbaceum L. var. Wightianum.

tred houdt met de stijging van de behoefte en ook . . . omdat de katoen een geschikt speculatie-artikel bleek te zijn.

Deze beide factoren waren oorzaak, dat vooral de Europeesche textiel-nijverheid moeilijkheden begint te ondervinden met het verkrijgen van haar grondstof. De grootste hoeveelheid hiervan wordt uit Amerika betrokken, terwijl nu ongeveer de helft van den katoenoogst der Vereenigde Staten in het land wordt gehouden, om te kunnen dienen voor de eigen spinnerijen en weverijen [1]).

De krachtige vereenigingen, waarvan hierboven sprake was, hebben

---

[1]) Een beeld van den „katoenhonger", die in begin 1911 over de geheele aarde uitgebroken was, levert het volgende courantenbericht: (*N. Rott. Ct.* 22 Juni 1911, Ochtenblad): De vereeniging van katoenfabrikanten te Manchester heeft besloten het bedrijf op de Zaterdagen van de 12 weken, volgende op 15 Juli stop te zetten. Over de inkrimping van het bedrijf in de katoennijverheid berichten de Belgische bladen nog het volgende: In Duitschland zijn tot nu toe nog geen algemeene maatregelen genomen kunnen worden. De Zweédsche spinners hebben het bedrijf vrijwillig beperkt.

De groote fabrieken in Noord-Amerika willen de reeds ingevoerde beperkingen, die tot 60 % toe beloopen, gedurende den geheelen zomer handhaven. Ook Japan zal tot den herfst den arbeidstijd bekorten. In Oostenrijk zal men spoedig tot een beslissing moeten komen. In Italië is de productie met 20 % beperkt. Ook in Frankrijk is het bedrijf vrij algemeen ingekrompen.

De moeilijkheden, die nu (bij het verschijnen van den tweeden druk in 1918) bestaan ten aanzien van de katoenproductie, zullen hier niet beschreven worden, omdat deze samenhangen met de abnormale tijdsomstandigheden.

intusschen niet de handen in den schoot laten liggen, maar zijn met volharding tegen dit euvel ten strijde getrokken. In alle daartoe geschikt geachte gebieden zijn proefaanplantingen van katoen begonnen en eenige daarvan schijnen wel te zullen slagen. Vooral in Afrika schijnt men op verschillende plaatsen succes gehad te hebben, ofschoon hier een vrij algemeen voorkomend bezwaar nog nadere studie eischt, n.l. het gebrek aan arbeidskrachten. Dat zal de klip worden, waarop tal van aanvankelijk veel belovende proeven moeten stranden. Dit bezwaar nu geldt in onze koloniën aanzienlijk minder dan in bovenbedoelde streken en in zooverre valt van die gewesten nog wel iets te verwachten in zake verhooging der katoenproductie.

Ook in ons land bestaat eene „Vereeniging ter bevordering der katoencultuur in de Nederlandsche koloniën", die reeds nuttig werk verricht heeft en ondersteuning verleent aan proeven over het kweeken van katoen in onze koloniën.

De Katoenplant.

Eigenlijk is het onjuist te spreken van de katoenplant, want evenals bij andere cultuurgewassen hebben wij hier te doen met een groot aantal min of meer scherp onderscheiden soorten en variëteiten. Alle behooren echter tot hetzelfde plantengeslacht *Gossypium* (familie der Malvaceae), waarvan echter op het oogenblik niet alle soorten van dadelijk belang zijn voor onze koloniën. Hieronder volgen korte beschrijvingen der voornaamste typen; ook al worden deze nu nog niet alle gekweekt in ons gebied, de mogelijkheid is geenszins uitgesloten, dat dit binnen korten of langen tijd het geval zal zijn.

Gossypium Linn. Hooge kruiden of boomachtige heesters met groote, gele of roode bloemen. Deze laatste bezitten 3 breede, hartvormige schutblaadjes. De kelk is afgeknot of voorzien van 5 korte tanden. De 5 bloemkroonbladen zijn opgericht of uitgespreid. Van de meeldraden zijn de helmdraden vergroeid tot een buis, waarop een groot aantal gesteelde helmknoppen. De eierstok is 3—5 hokkig, in elk hokje bevinden zich een groot aantal zaden. De stijl draagt een 3—5-lobbigen stempel. De vrucht is een hokverdeelende doosvrucht. De zaden zijn bol-eivormig of hoekig en bedekt met lange wolharen.



Fig. 145.
Djantoeng katoen (1 jarige Lombok katoen)
Gossypium hirsutum L.

De zaadlobben zijn bladachtig, gevouwen en somtijds zwart gestippeld.

Het blad bezit gewoonlijk 3—9 lobben, is zelden gaafrandig.

Het hier beschreven geslacht, waarin de kenmerken der familie van de Malvaceae duidelijk tot uitdrukking komen, is in een groot aantal vormen bekend. De vormenrijkdom komt bij oude cultuurgewassen veel voor, maar is bij Gossypium zeer sterk ontwikkeld, Watt (*Econ Prod. Ind.*) vermoedde zelfs, dat bij wellicht geen ander veldgewas zulk een groote verwarring bestaat. Waar Linnaeus bijvoorbeeld 5 soorten van dit geslacht beschreef, werden later door Todaro niet minder dan 46 soorten onderscheiden. In de meest recente monografie over „Gossypium" van G. Watt (1907) worden eenige der soorten van Todaro weder uitgesloten. Watt beschrijft 28 soorten en een groot aantal variëteiten, doch erkent, dat bij een latere herziening van het geslacht nog nadere schifting noodig blijken kan, vooral indien de verwante geslachten Thurberia, Thespesia en Fugosia met Gossypium worden vergeleken.

Ofschoon door Watt dus meer orde gekomen is in de rangschikking en benoeming van de katoensoorten, is deze nog niet zoodanig, dat verdere wijzigingen uitgesloten zijn. Bovendien bleken hem verschillende opgaven, die tientallen van jaren in de literatuur als juist vermeld stonden, niet op waarheid gegrond.

Zoo vindt men *G. herbaceum L.* aangegeven als „Indian Cotton", en tevens als de stamplant der in Nederlandsch-Indië inheemsche katoensoorten. Volgens Watt is dit onjuist (zelfs Roxburgh zou zich

hierin vergist hebben) en komt *G. herbaceum* bijna uitsluitend voor in de Levant.

De bekende „Upland"-katoen wordt afkomstig geacht van een welomschreven plantensoort *G. hirsutum*, die echter volgens WATT een gekweekte vorm is van *G. punctatum*.

Daar nu in de meeste handboeken over cultures nog geen rekening gehouden kon worden met de uitkomsten van WATT's onderzoek, zoo vindt men daarin algemeen de oudere, dikwijls minder juiste opgaven verstrekt. Hoewel bij het ondervolgende gebruik wordt gemaakt van de uitkomsten van WATT's onderzoek, zoo zal getracht worden, verwarrende opgaven te vermijden.

WATT vermeldt, dat met zekerheid op Java zijn aangetroffen: *G. arboreum L.*, *G. arboreum L.* var. *sanguineum Watt*, *G. nanking Meijen* var. *bani Watt*, *G. hirsutum L.*, *G. peruvianum Cav.*, *G. mexicanum Tod.*, *G. vitifolium Lamk.* en *G. barbadense L.* Voor het meerendeel zijn deze verzameld door HORSFIELD en ZOLLINGER.

BACKER vermeldt, als voorkomende in de omstreken van Batavia, *G. arboreum L.*, *G. acuminatum Roxb.* (volgens B. = *G. regiliosum* × *G. barbadense*) en *G. caespitosum Tod.*

DE GEKWEEKTE TYPEN.

1. Sea-Island-katoen (*G. barbadense L.* var. *maritima* WATT).

Deze variëteit levert op de eilanden van Zuid Carolina, in Florida en Georgia de beste katoen, beroemd wegens haren langen stapel (tot 54.5 m.M.), zijdeglans en hare bijzondere zuiverheid.

Gewoonlijk wordt aangenomen, dat deze plant het eerst op Jamaïca in cultuur is genomen, en van daar in Amerika werd ingevoerd. In Egypte levert zij de Gallini-katoen; in de laatste jaren zijn over het geheele tropische gebied proeven met Sea-Island katoen genomen, zoodat wij in de naaste toekomst meerdere handelssoorten van dit product kunnen verwachten. Behalve van de beide genoemde productie-gebieden komt nu nog Sea-Islandkatoen van Peru en Tahiti.

2. Upland-katoen. (*G. hirsutum L.*)

Dit is de plant, die in de Vereenigde Staten van Noord-Amerika de hoofdmassa van de gekweekte katoen levert. WATT is door ver-

gelijking van een 60-tal der thans gekweekte vormen met andere Amerikaansche specimina tot het besluit gekomen, dat de plant door de cultuur bijzonder is gewijzigd en sommige vormen daarvan eigenlijk alleen van de Sea-Island te onderscheiden zijn door een enkele millimeters korteren stapel.

3. *G. arboreum L.* Tot deze plantensoort moet de oudst gekweekte katoen in Indië behoord hebben.

Verschillende door WATT erkende variëteiten (bijvoorbeeld de var. *neglecta*) worden nu nog in Engelsch-Indië op groote schaal gekweekt. Op Java is deze plant met zekerheid aangetroffen. (Zie BACKER).

4. *G. herbaceum L.* Deze door LINNAEUS genoemde soort is stellig de meest bekende, misschien omdat zij de eerste is, die in Europa gekweekt werd. Omtrent het voorkomen van *G. herbaceum* komen verschillende onjuiste berichten voor, van welke de eerste afkomstig zijn van LINNAEUS zelf. Volgens WATT levert deze plant alleen de Levantsche, Syrische, Arabische en sommige kortstapelige Amerikaansche katoensoorten. Men heeft verschillende Indische katoensoorten van *G. herbaceum* afgeleid; WATT echter verklaart, dat deze soort van de lijst der Indische Gossypia moet geschrapt worden.

5. *G. peruvianum Cav.* Deze uit Zuid-Amerika stammende soort schijnt de Pernambuco katoen geleverd te hebben, die het eerst in Jamaïca werd ingevoerd. Vele Egyptische katoensoorten worden geleverd door rassen of hybriden van deze plant (dus niet van *G. barbadense*, die alleen de Gallini geeft), met name de Mit-Afifi, Zafiri en Abassi-katoen, misschien ook de Ashmouni, hoewel dit niet geheel zeker is.

In Nederlandsch-Indië is de wetenschappelijke bewerking van het katoenvraagstuk nog in het eerste stadium; veel kan er daarom niet van worden medegedeeld. De verschillende variëteiten dragen nog slechts inlandsche namen en zijn uiterst sober beschreven. De volgende zijn bekend geworden:

1⁰. „Kapas [1]) djawa" of „kapas pandak", op Java voorkomend,

---

1) Kapas — katoen; in het Sanskriet heet boomwol „kârpâsa".

met een korte, stugge en weinig waardevolle, vezel. Evenmin als de „kapas gogo” belooft deze soort iets voor de toekomst.

2⁰. „Kapas blanda”, van afstammelingen der omstreeks 1860 op Java ingevoerde New Orleans katoen; heeft langer stapel dan de kapas djawa en werd in Europa niet ongunstig beoordeeld; DE MONCHY acht deze soort vrij zeker gedegenereerd. Volkomen geacclimatiseerd schijnt deze soort niet te zijn, daar zij veel meer te lijden heeft van rupsen dan de kapas djawa.

3⁰. „Kapas djantoek”. VAN SETTEN beschrijft onder dezen naam een éénjarige katoensoort van het eiland Lombok, die een bruikbare vezel levert, hoewel achterstaand bij de Amerikaansche en Egyptische katoen. De plant stelt geen hooge eischen aan den grond en draagt overvloedige vruchten, die evenwel vrij klein zijn.

4⁰. „Kapas bajan”, eveneens van Lombok. VAN SETTEN meldt, dat deze soort boomachtig is en een witte vezel levert van zeer inferieure kwaliteit.

5⁰. Kapas oeloe” of „Kapas ketjiel” van Palembang. Deze soort wordt in Palembang veel gekweekt en aldaar onderscheiden in twee typen, de „Kapas knédai” en de „Kapas nasi”, welke laatste een weinig beter product geeft dan de eerste vorm. Beide soorten zijn evenwel volgens VAN SETTEN te inferieur, om materiaal voor de Europeesche markt te kunnen leveren.

6. „Kapas boeloe koetjing”, het kattenhaar type.

Reeds door TEYSMANN werd deze variëteit genoemd, terwijl Dr. KUIJPER bij zijn studie van de katoen in Palembang hierin eveneens een bruikbaren vorm zag en aangeraden heeft, hiermede selectieproeven te nemen. Deze proeven, door GUTTELING aangevangen en door VAN SETTEN voortgezet, hebben reeds gevoerd tot een drietal nieuwe vormen, te weten: Kapas boeloe koetjing kasar (grof), — aloes (fijn) en — ratoe (koning). De laatste staat bijna gelijk met Upland-katoen. De gemiddelde opbrengst van deze soort bleek geringer dan de gewone „Kapas oeloe”, zoodat als regel „Kapas oeloe” wordt aangeplant.

In 1915 zijn op Timor bij wijze van proef 80 bouws met Caravonica-katoen beplant.

Geografische Verspreiding.

Zeldzaam algemeen verbreid is de cultuur der katoenplant, zooals blijken kan uit de serie litteratuurberichten over het katoenvraagstuk, die in het begin van 1911 in *De Indische Mercuur* verschenen zijn. Van Zuid Europa tot Transvaal, van Korea tot Java, in geheel tropisch- en sub-tropisch Amerika, tot in Australië strekt zich deze cultuur uit.

In Nederlandsch-Indië wordt in tal van streken katoen voor plaatselijk verbruik verbouwd, hoewel thans stellig minder dan in vroegere tijden. In Amoentai (Borneo) en Benkoelen (Sumatra) wordt nog katoen aangeplant doch niet uitgevoerd. Voor den export zijn alleen nog in Palembang en Java (hoofdzakelijk 2 districten der residentie Semarang, n.l. Demak en Wedong, verder Kediri en Madioen), terwijl Bali en Lombok in dit opzicht een ondergeschikte plaats innemen.

Algemeene Groeivoorwaarden.

De katoen is een plant voor het laagland; boven 1500 voet is de cultuur onmogelijk. De meest geschikte bodem is een goed doorlatende kleigrond. Zware kleigronden zijn te weinig doorlatend; op een grond met hoog humusgehalte ontwikkelen de planten zich wel goed, maar vormen weinig vrucht. Een matig zand- en humusgehalte is dus een vereischte voor het slagen van de katoencultuur.

Van eenige analyses van een katoenland uit Zuid-Carolina geeft onderstaande het best een beeld der gemiddelde samenstelling:

Zand	68 %
Slib	27 „
Vocht	1,2 „
Organische stof	2,2 „

Het klimaat is een factor, die voor dit gewas van grooten invloed is. Men mag veilig een goed deel van de mislukking van de oudere proeven in Nederlandsch-Indië op rekening stellen van klimaatsinvloeden, waarop men voor het aanvangen van de proef geen acht had geslagen. Kort na het zaaien is een matige regenval gewenscht; daarna is droog weder met een vochtige lucht van voordeel, terwijl na het openen van bloemen regen uit den booze is.

De jaarlijksche regenval in de „Cottonbelt" der Vereenigde Staten loopt uiteen van 654 m.M. tot 1407 m.M. In de maanden Juni tot en met September (de belangrijkste maanden voor den groei van katoen)

schommelt daar de regenval binnen betrekkelijk enge grenzen, nl. 54—161 m.M. als uiterste getallen. Ook het aantal regendagen is vrij constant, gemiddeld 12 per maand; terwijl in de verdeeling van zonneschijn en bewolking een zekere standvastigheid blijkt, al zijn dan ook de maanden Augustus en September het rijkst aan regenlooze dagen. Daar de katoen veel zon noodig heeft tijdens de vruchtzetting, zijn in Noord-Amerika de genoemde maanden zeer gunstig.

In zake de luchttemperatuur zijn wij in Indië bevoorrecht boven Amerika; de katoen eischt een hooge temperatuur van lucht en bodem en aan die voorwaarden is stellig voldaan. Van vorst is in onze koloniën uiteraard geen sprake.

Gaat men nu na, hoe het met deze voorwaarden gesteld is in ons voornaamste katoencentrum, Palembang, dan blijkt, dat de regenval veel hooger is dan de zooeven genoemde; 3000 m.M. is geen zeldzaamheid. Hieruit wordt gereedelijk verklaard, waarom de Noord-Amerikaansche soorten langzaam zullen acclimatiseeren. De lucht- en- bodemtemperatuur laat niets te wenschen over, terwijl de geaardheid van den bodem, zooals die voor katoen noodig is, stellig ook in Indië aangetroffen wordt (vergelijk hierover de onderzoekingen van Dr. E. C. J. Mohr).

Hoe gevoelig de katoenplant is voor een geschikte hoeveelheid regenval, blijkt uit het feit dat tijdens de droogte in 1914 de katoenplanten in Palembang slechts eene hoogte van 40 c.M. bereikten terwijl zij gewoonlijk minstens één M. hoog zijn.

Productie en Handel.

De grootste producent van katoen is Noord-Amerika en wel de Zuidelijke Staten der groote Republiek; van de $24\frac{1}{2}$ millioen balen, die in het laatste vredesjaar de wereldopbrengst vormen, zijn daar $15\frac{1}{2}$ millioen gewonnen. [1])

[1]) Vergelijking van den wereldkatoenoogst met de productie der Vereenigde Staten van Noord-Amerika (in balen).

	Totaal.	Vereen. Staten.		Totaal.	Vereen. Staten.
1904	19.260.000	13.084.000	1910	18.027.000	11.104.000
1905	16.396.000	10.340.000	1911	21.269.000	15.013.000
1906	18.713.000	13.595.000	1912	20.976.000	13.113.000
1907	16 572.000	10.882.000	1913	22.198.000	13.545.000
1908	19.636.000	13.002.000	1914	24.764.000	15.438 000
1909	16.776.000	9 863.000			

Op Noord-Amerika volgt dadelijk Britsch-Indië met 4.5 millioen balen, die echter slechts voor een deel beschikbaar komen voor den uitvoer. Egypte neemt de derde plaats in met circa 1 millioen balen superieure katoen. Ook in China wordt veel katoen geproduceerd; de juiste opbrengst is niet bekend. Naar eene globale schatting zou de jaarlijksche oogst in China 300.000 ton bedragen. Verder nemen een groot aantal streken deel aan de katoenproductie en daaronder zijn er, die voor de toekomst iets beloven, zooals sommige streken in Afrika en wij willen hopen ook Nederlandsch-Indië.

Volgens een duidelijke grafische voorstelling van VAN SETTEN liep de katoenuitvoer van Nederlandsch Oost-Indië in de eerste jaren dezer eeuw als volgt in K.G.:

		1904.	1905.	1906.	1907.	1908.	1909.
Ruw.	Palembang......	6.255.176	4.081.531	4.675.039	4.986.097	4.503.124	5.825.161
	Java...........	3.120.369	2.948.309	3.102.538	2.599.895	4.224.002	697.652
	Bali en Lombok.	516.772	387.178	334.471	275.242	916.084	856.748
	Totaal...	9.892.317	7.417.018	8.112.048	7.861.234	9.643.210	7.379.561
Gezuiverd.	Palembang......	—	43.803	184.594	154.069	112.717	64.528
	Java...........	34.413	362.855	558.131	1.486.500	994.648	345.208
	Bali en Lombok.	—	—	—	—	—	
	Totaal...	34.413	406.658	742.725	1.640.569	1.107.365	409.736
Totaal generaal...		9.926.730	7.823.676	8.854.773	9.501.803	10.750.575	7.789.297

Dat in de hoeveelheid, zoowel als in de verhouding tusschen ruw en gezuiverd product in de laatste jaren weinig verandering gekomen is blijkt uit de volgende cijfers.

Katoenuitvoer (in tonnen van 1000 K.G.).

	Java en Madoera.		Buitenbezittingen.	
	Gezuiverd.	Ruw.	Gezuiverd.	Ruw.
1911....	202	1.071	231	5.374
1912....	609	3.687	523	6.160
1913....	342	1.673	375	8.380
1914....	57	515	81	2.094

In 1915 was de oogst gering, omdat de rijst in dat jaar zoo laat werd geoogst. Dat de voor 1914 vermelde cijfers zoo laag zijn, is ten

deele veroorzaakt door de felle droogte, ten deele ook door lage katoenprijzen.

Uit bovenstaande statistiek valt te lezen, dat hoewel er een stijging waarneembaar is, deze toch niet voldoende standvastig blijkt en er onder andere in 1909 nog een teruggang te constateeren valt. Vervolgens ziet men, dat het overgroote deel der katoen ruw, dat is, niet ontpit wordt uitgevoerd; voor Java is de hoeveelheid gezuiverde katoen, die uitgevoerd wordt, de laatste jaren stijgend. In de gegeven omstandigheden blijkt het dus voordeelig, het ontpitten aan den kooper over te laten. Toch is thans het streven er op gericht, de scheiding van vezel en zaad in Indië zelf te doen plaats hebben en zeer terecht. De niet ontpitte katoen moet tegen lagere prijzen worden verkocht dan men voor gezuiverd product maken kan; de vezel loopt bij de verzending onder andere gevaar, door de aanraking met het vethoudende zaad verontreinigd te worden met olie. Machinaal persen is daardoor zelfs geheel uitgesloten. Bovendien kan het verwerken van katoenzaad op verschillende producten (olie en perskoek voor voeder en meststof, zeepfabricatie) aanleiding worden tot het vestigen van winstgevende industriën in de katoencentra. Zie verder onder „ontpitten en balen".

De handel in katoen in Palembang en op Java is volgens eenstemmig oordeel van deskundigen (Kuijper, van Setten en de Bie) niet zooals deze zijn moest. In Palembang wordt het product opgekocht door Chineezen, die er somtijds niet tegen opzien, vervalschte weeginstrumenten te bezigen of door een voorschotten-stelsel het product ver onder de waarde in handen te krijgen. In Demak is nog een verderfelijker feit geconstateerd; daar tracht de producent zich voor de praktijken van de opkoopers schadeloos te stellen door de katoen te bezwaren met water. Hierdoor kan het product in korten tijd zoo in discrediet geraken, dat herstellen zeer moeilijk wordt. Ook hier is de handel in Chineesche handen, evenals op Bali en Lombok.

De afnemers van de Indische katoen zijn vooral China en Japan, die, naar het voorkomt, onbeperkte hoeveelheden kunnen plaatsen van het niet ontpitte product. Eene geringe hoeveelheid gezuiverde katoen vond reeds zijn weg naar Europa; in 1908 werd ruim één derde der gezuiverde katoen van Palembang naar Nederland verzonden.

EIGENSCHAPPEN VAN DE KATOEN.

De katoenvezel wordt gewonnen uit de vruchten der katoenplant. Bij het openspringen van deze vruchten puilt een wollige, witte of somtijds geel of bruinachtig gekleurde massa naar buiten. Deze vezelmassa bevat echter nog de zaden, waaraan de vezels vastgehecht zijn. De katoen is n.l. een product van de zaadhuid; enkele cellen der opperhuid groeien boven hunne omgeving uit en vormen ten slotte, als het zaad rijp is, 2 à 3,5 c.M. lange, dunwandige, zeer fijne banden.

Blijkens in Amerika genomen proeven wegen de vruchten gemiddeld 7 gram, waarvan 5 gram door de zaden met de vezels worden gevormd. Aan vezels alleen bevindt zich slechts 1¼ gram hierin; de verhouding van zaad: vezel is dus 3 : 1. Voor een kilogram vezel zouden dus bij deze gewichten ongeveer 800 vruchten noodig zijn, voor een kilogram zaad ruim 260.

Mikroskopisch bezien, vertoont zich de vezel als een meestal gedraaide, holle band.

Eene scheikundige analyse van katoen leverde de volgende uitkomst:

Vocht	6.74	%
Asch	1.65	„
Ruw eiwit	1.50	„
Cellulose	83.71	„
Stikstofvrije extractiefstoffen . . .	5.79	„
Vet	0.61	„

Het vocht- en aschgehalte mogen niet veel boven de aangegeven getallen verhoogd zijn, daar dit zou kunnen wijzen op een bezwaring met water of een verontreiniging met zand. De stof, die hier als vet aangegeven staat, wordt ook wel katoenwas genoemd en vormt een dun laagje aan de oppervlakte der vezel. Dit dunne laagje vetachtige stof verleent de vezel eigenschappen, die van groot belang zijn voor de verwerking. Het maakt haar elastisch en sterker en daardoor beter geschikt voor het spinnen; bovendien schijnt de was van belang bij het „zich zetten" van de garens, omdat het de vezels in den stand houdt, dien zij door het draaien verkregen hebben. Daarentegen bemoeilijkt deze substantie het aannemen van kleurstoffen, omdat de kleurstof-

oplossingen niet voldoende tot de vezel kunnen doordringen. Verwijdering van die was, bijvoorbeeld door bleeken, neemt dit bezwaar weg.

Voor het gebruik als verbandstof is de waslaag eveneens een hindernis, omdat water daardoor niet in de vezelmassa inzuigt, maar er langs loopt. Voor dit doel dient de katoen eveneens ontvet te worden.

Het hoofdbestanddeel is de cellulose of celstof, die tot 87 ten honderd in katoen voorkomen kan. Voor de bereiding van zeer zuivere celstof bezigt men dan ook bij voorkeur deze vezel. Daar nu enkele verbindingen van de celstof (met name: cellulosenitraat) uitgebreide toepassing vinden als springmiddel, als collodium (onder andere voor photografische platen) en in de celluloïde-industrie, daar begrijpt men licht, dat ook in deze takken van industrie de katoen een afzetgebied vindt.

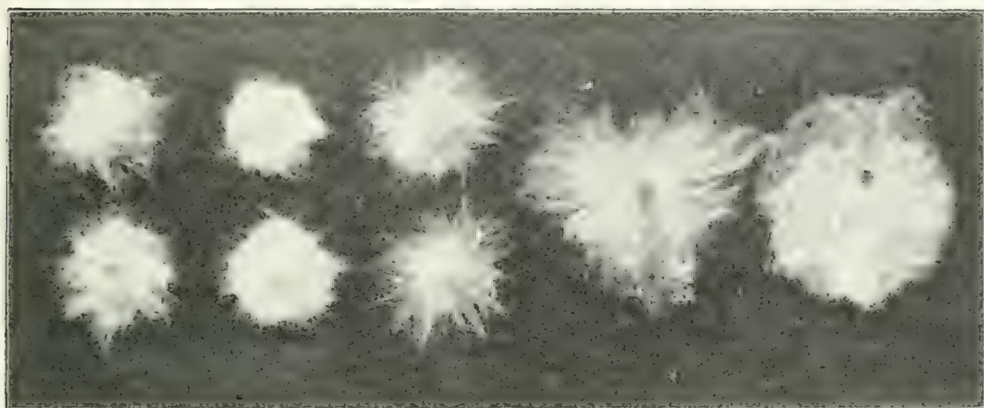


Fig. 146.

Boeloe koetjing. Komering. Djantoek. Upland. Sea Island.

Typen van in Indië gekweekte katoen.

Het soortelijk gewicht van katoen is 1.47 — 1.50 (van vlas 1.50, zijde 1.30 en wol 1.26).

De groote rol, die de katoen in het leven van welhaast alle volkeren der aarde speelt, dankt zij aan de voortreffelijke eigenschappen als spinvezel. En het zijn deze zelfde eigenschappen, die voor de katoen een toekomst van nog grooter beteekenis doen voorspellen. De wereldbehoefte aan katoen voor garens en weefsels is stijgende en heeft nog lang niet haar toppunt bereikt. Hoewel het hier niet de plaats is, nader in te gaan op de verwerking van de katoenvezel, zoo moet toch op eene bewerking nog de aandacht gevestigd worden, namelijk op het mer-

ceriseeren. Dit proces, genoemd naar den uitvinder, JOHN MERCER (1844), bestaat in de behandeling van de vezels met natronloog, waardoor de katoenen weefsels zwaarder en sterker worden en onder bepaalde omstandigheden een zijdeachtigen glans vertoonen.

In den vorm van katoenen lompen vindt de vezel nog een belangrijke toepassing in de papierindustrie.

Zooals boven reeds werd aangeduid, levert de katoenplant op 1 gewichtsdeel lint 3 deelen zaad, waarvan natuurlijk slechts een zeer gering deel bestemd is voor de voortplanting. De groote massa der gewonnen zaden vindt dan ook eene andere toepassing, n.l. voor de bereiding van katoenzaadolie. (Zie het hoofdstuk oliegewassen). Zoo als de zaden uit de ontpitinrichting komen, bestaan zij voor ongeveer de helft uit kernen en voor de andere helft uit doppen, welke doppen circa 2 % lint dragen (bij Upland soorten somtijds tot 10 %). De kernen leveren gemiddeld 37 % olie en 63 % „katoenzaadmeel".

De rest, die na het uitpersen van de olie achterblijft, vormt een geschikte voederstof en meststof.

CULTUUR.

1. Bemoeiingen van overheidswege. In 1903 heeft Dr. TROMP DE HAAS een rapport ingediend, betreffende de geschiedenis van de katoencultuur in Indië, waaraan de volgende hoofdpunten ontleend zijn.

De belangstelling, voor deze cultuur reeds in de tijden der Compagnie getoond, had geen blijvend succes.

De Nederlandsche Handel-Maatschappij zond in 1833 een baaltje katoen uit Kediri naar Nederland, waar dit monster weinig gunstig beoordeeld werd. In denzelfden tijd zijn proeven genomen in de omgeving van Banjermasin, waarvan men zich goede resultaten voorstelde, doch die later tegenvielen.

In 1840 kwam naar Java de heer J. L. VAN TOL met een aanbeveling, dat hij bijzonder ervaren zou zijn in cultuur en bereiding op West-Indische wijze. Door dezen heer werden met steun van het Gouvernement proeven genomen, die in 1847 als mislukt gestaakt werden, nadat er ongeveer een ton gouds aan ten koste was gelegd.

Omstreeks denzelfden tijd werden in het Palembangsche proeven aangezet, waarbij ook de Handel-Maatschappij opnieuw blijk gaf van

belangstelling in deze zaak. Er werd getracht buitenlandsche soorten in te voeren; het ingevoerde zaad bleek niet kiemkrachtig en het gevolg was een ontstemming, zoowel bij de Regeering als bij de bevolking.

De proeven werden echter in 1850 hervat met zaad van Decca-katoen, door tusschenkomst van de Handel-Maatschappij uit Bengalen ontvangen. Dit zaad werd op aandringen van het Gouvernement in zes verschillende streken van Java, Borneo en Celebes uitgezaaid; alleen van Besoeki werden gunstige berichten ontvangen over de proefneming. De voornaamste oorzaak van de ontmoedigende resultaten werd gezien in een insect, dat de vruchten aantastte.

Daarna werden van Gouvernementswege in nieuwe streken van Java katoenaanplantingen aangelegd, terwijl ook de Handel-Maatschappij proeven nam met meerdere buitenlandsche variëteiten; de resultaten waren ongunstig. Als voornaamste hinderpalen tegen de invoering van de cultuur van uitheemsche katoenvariëteiten, werden klimaat en bodemgesteldheid aangegeven.

Hoe ongunstig deze berichten ook mogen luiden, toch werd in die dagen ook een meer opwekkend woord gehoord en wel van Teijsmann. Door hem werden n.l. een tweetal rapporten uitgebracht, te weten over de uitheemsche katoencultuur in Palembang en de Lampongsche districten (1858) en een tweede in 1859 over Java, Madoera en Bawean.

De raad van Teijsmann, om de uitbreiding van de katoencultuur in de hand te werken, werd opgevolgd, maar de door hem verwachte gunstige uitkomsten volgden niet.

Wel waren in 1859 nog 40.000 bouws met katoen beplant en werd in 1861 een Nederlandsche Katoenmaatschappij [1]) gesticht, maar de voortdurende achteruitgang werd daardoor niet ontgaan. In 1900 wordt de katoencultuur zelfs niet meer in de Koloniale Verslagen genoemd.

Tot zoover Dr. Tromp de Haas, uit wiens rapport geen bemoedigende indruk te verkrijgen is. Toch heeft Prof. Treub weinige jaren geleden de overheidszorg voor de katoencultuur weer aan de orde gesteld. Hij liet het voornaamste katoengebied Palembang onderzoeken door Dr. H. P. Kuyper, die in een zaakkundig rapport als zijne

[1]) Zie hierover *Literatuur* No. 9, alwaar dit tijdperk uitvoerig besproken wordt.

meening liet uitkomen, dat nu de tijd gekomen is voor modern ingerichte cultuurproeven onder geschoolde leiding. KUIJPER's aanwijzing is gevolgd en zoo beschikt het Gouvernement nu over een aantal proef- en demonstratievelden, die onder leiding staan van een landbouwkundige.

2. Klimaat en Bodem. De eischen, die katoen aan het klimaat stelt, zijn boven reeds kort aangegeven; de katoen is een kind der zon, heeft men wel verklaard en daarmede den belangrijksten eisch aangegeven, dien deze plant aan het klimaat stelt. Veel zon en veel vocht, maar weinig regen en dan op tijd, d. w. z. bij het ontkiemen en gedurende de eerste groeiperiode. Gedurende den bloei en de vruchtzetting is droog, zonnig weer een vereischte; waar dit wel eens bij cultuurproeven vergeten is, lag de oorzaak der mislukking voor de hand. Bij de beoordeeling van de geschiktheid van een terrein voor katoencultuur mag dus de statistiek van den neerslag niet worden verwaarloosd.

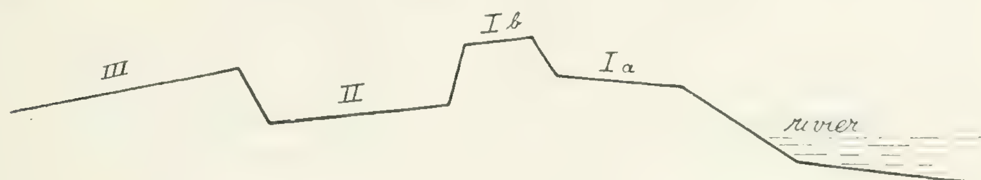
Wat den bodem betreft, hebben wij boven reeds eenige voorwaarden genoemd, waaraan deze moet voldoen. Men meene echter niet, dat de geschiktheid voor katoen tot enkele grondsoorten beperkt is; de aangegeven gunstige eigenschappen moeten meer beschouwd worden als wenschen dan als eischen. Zoo is het bijvoorbeeld mogelijk gebleken zware kleigronden door draineeren geschikt te maken, welke bewerking ook bij een moerassigen bodem verbetering kan brengen.

In Palembang geschiedt de cultuur voor het grootste deel op ladangs als tweede gewas na de rijst. Die ladangs zijn stukken boschgrond, 1 à $1^1/_2$ bouw groot, welke in de maanden Augustus—October gebrand worden. Na den rijstoogst wordt dikwijls nog eens gebrand en daarna de katoen gezaaid. Deze ladangs worden zoowel op de hooger gelegen „talang"-gronden als op de lager gelegen terreinen langs de rivieren aangelegd.

Gewoonlijk bebouwt men de ladangs op talanggronden tweemaal met rijst en tweemaal met katoen, om ze dan weder voor eenige jaren te verlaten. Was de ladang oorspronkelijk met dicht bosch bedekt, dan worden deze somtijds 3 à 4 jaar achtereen beplant.

De gronden langs de rivieren onderscheidt men naar Dr. KUIJPER al naar gelang de ligging in renah- (I), lebak- (II) en pematanggronden

(III), terwijl de renahgronden verdeeld worden in renah lebak (Ia) en renah pematang (Ib). Bij eene typische formatie leveren de gronden langs den rivieroever onderstaand beeld:



Niet overal is deze formatie even duidelijk; de lebak- en renah-gronden ontbreken somtijds. Nu zijn het de renah- en lebak-gronden juist, die het meest gewild zijn voor katoencultuur; deze echter leveren door hunne lage ligging ook het grootste gevaar voor overstrooming, een gevaar, dat niet denkbeeldig is, daar in 1904 circa 5000 pikol katoen door een bandjir verloren ging in de onderafdeeling Lematang Ilir.

Op Java plant men de katoen (in de districten Demak en Wedoeng) op geïrrigeerde, zoowel als op van regen afhankelijke gronden, terwijl ook uiterwaarden van rivieren (te vergelijken met renahgronden) voor de katoenteelt worden gebezigd.

De gebleken voorkeur voor de gronden langs de rivieren vindt eene oorzaak in het hoogere zandgehalte, waardoor deze gronden veel beter doorlaatbaar zijn dan de zware kleigrond der sawah's.

3. Grondbewerking, enz. Voor het aanleggen van ladangs wordt het oorspronkelijke bosch verbrand, nadat een brandvrije strook van circa 4 Meter om het terrein is schoongekapt, en de boomen op de ladang zijn geveld, de zwaardere meestal zoo, dat een stronk van circa 1 Meter blijft staan. De groote stammen verkolen slechts gedeeltelijk en het kan daarom noodig zijn deze in stukken te zagen en buiten het veld te brengen. Aangezien de katoen geen schaduw verdraagt, is het noodzakelijk, *alle* boomen en heesters te verwijderen.

Hoewel de wegrottende stronken van de zware boomen gevaar voor infectie kunnen opleveren, zal het in den regel te kostbaar blijken deze in eens op te ruimen. Men kan dit dan geleidelijk doen plaats hebben, en dus den arbeid over eenige jaren verdeelen.

Daar de katoen uiterst gevoelig is voor stilstaand water, moet

voor een goede drainage worden zorggedragen. Het aantal en de afmetingen der goten zijn afhankelijk van den aard der gronden en van de hoeveelheid neerslag. Op hellende terreinen kan het zijn voordeel hebben blinde greppels te doen graven.

Verder wordt door VAN SETTEN aangeraden, rondom het terrein een $1^1/_2$ Meter hooge dichte omheining aan te brengen, ten einde het binnendringen van wilde varkens, geiten en dergelijke te verijdelen.

Hoewel in Palembang aan een eigenlijke grondbewerking door de Inlandsche katoenplanters weinig gedaan werd, zoo moet toch een meer of minder diepe bewerking van de bouwkruin worden aanbevolen. Deze bewerking, die liefst één maand vóór het planten moet beëindigd zijn, zal in intensiteit al naar de omstandigheden wisselen. Op de beste (zandige) katoengronden is een oppervlakkige bewerking van voordeel; terwijl in matig vochtige gronden kan worden volstaan met het omspitten op 1 voet diepte; op zeer vochtige gronden dieper.

Bij het planten van katoen als tweede gewas na rijst op sawah's blijkt het dikwijls zeer moeilijk den grond op de vereischte manier te bewerken. Nu eens houden de regens te lang aan, dan weer valt de droogte zoo vlug in, dat de bodem zeer hard en de bewerking daarvan uiterst moeilijk wordt. Algemeen ziet men een groot bezwaar in het gebrek aan tijd tusschen het oogsten van rijst en het zaaien van de katoen. Eene groote verbetering zou hierin te verwachten zijn, volgens VAN SETTEN, indien men den rijstoogst een of twee maanden zou kunnen vervroegen.

Bemesting heeft nog weinig plaats; in Palembang zijn proeven gaande met groene bemesting, onder andere met *Tephrosia Hookeriana*. Bij den ladangbouw gevoelt men de behoefte aan bemesting al zeer weinig, daar bij het in gebruik nemen de gronden juist een grondige bemesting hebben ondergaan met de asch der verbrande, oorspronkelijke flora. Voor een Europeesch bedrijf is echter het „braakliggen" te weinig rationeel om blijvend toegepast te worden. Zoodra zich dus de Europeesche landbouw in Indië aan de katoencultuur gaat wijden, zal het bemestingsvraagstuk ter hand genomen moeten worden. In Amerika wordt bij de katoenteelt reeds op uitgebreide schaal bemesting toegepast.

4. Zaaien, onderhouden en oogsten. De zaaitijd is in hooge mate afhankelijk van den regenval, zooals blijkt uit hetgeen

opgemerkt werd omtrent het klimaat. In Palembang valt het meest geschikte tijdperk omstreeks eind Maart, begin April. Dan ontvangen de zaden voldoende vocht voor eene regelmatige kieming en eene krachtige ontwikkeling van de kiemplantjes. In streken, waar men voor het eerst de katoencultuur wil invoeren, moeten proeven uitsluitsel geven omtrent den geschiksten zaaitijd. Het meeste kans op slagen heeft men dan indien men het droogste kwartaal uitkiest en $4^1/_2$ maand voor het einde van dit kwartaal de zaaiing beproeft, tenzij dat oogenblik in een te droge periode valt. In dat geval moet het zaaien worden vervroegd en gesteld op een oogenblik, waarop er voldoende neerslag is voor de kieming.

De beste wijze van zaaien schijnt wel te zijn de thans in Palembang gevolgde methode, om 3—5 kiemkrachtige zaden per plantgat te bezigen. Deze plantgaten worden op regelmatige afstanden (circa 75 cM.) in rijen gestoken met een stomp eindigenden dikken stok. De zaden worden met een laagje aarde van 1 à 2 c.M. bedekt.

In de handleiding voor de katoencultuur van VAN SETTEN wordt omtrent de plantwijdte onderstaand staatje aangetroffen.

KATOENSOORTEN.	AFSTANDEN				Benoodigde hoeveelheid zaad per bouw.
	op vruchtbaren bodem		op minder goeden bodem		
	tusschen de rijen	tusschen de plantgaten	tusschen de rijen	tusschen de plantgaten	
Boeloe Koetjing	$2^1/_2$ R. voet	$1^3/_4$ R. voet	2 R. voet	$1^1/_2$ R. voet	20—25 ℔
Djantoek	3 „ „	2 „ „	$2^1/_2$ „ „	2 „ „	20—30 „
Upland	$3^1/_2$ „ „	$2^1/_2$ „ „	3 „ „	$2^1/_4$ „ „	20—25 „
Sea-Island	3 „ „	2 „ „	$2^1/_4$ „ „	2 „ „	20—30 „
Egyptische	3 „ „	2 „ „	$2^1/_2$ „ „	2 „ „	20—30 „

In ditzelfde werk, waaraan de hiervolgende cultuurgegevens grootendeels ontleend zijn, wordt erop gewezen, dat de opgegeven hoeveelheden zaad berekend zijn voor „kiemkrachtig” zaad, terwijl het bij ingevoerde katoensoorten aanbeveling verdient, het zaad aan een kiemproef te onderwerpen. Al naar gelang van het percentage kiemkrachtige zaden moet dan het aantal zaden per plantgat (dus ook de benoodigde hoeveelheid per bouw) grooter of kleiner genomen worden.

In gunstige omstandigheden komen de plantjes 5—8 dagen na het zaaien te voorschijn. Zijn er zaden na 14 dagen nog niet ontkiemd,

dan moet begonnen worden met inboeten („soelam"). Daar een herhaald inboeten geen zin heeft bij katoen, moet de eerste maal zoo ruim mogelijk worden bijgeplant, hetzij met zaad, hetzij met jonge plantjes, die men verkrijgt uit zaad, dat tegelijk met het groote zaaisel is uitgelegd.

Ongeveer 2 of 3 weken na het zaaien moet met uitdunnen begonnen worden. Men dient dan te voren uitgemaakt te hebben, of men op één of meer planten wil kweeken. Volgens VAN SETTEN is het aan te bevelen alle soorten behalve „boeloe koetjing" op één plant te kweeken, dus ook de Egyptische variëteiten. Het „boeloe koetjing"-type n.l. stoelt te weinig uit en zou bij het kweeken op één stengel te magere oogsten opleveren. Men begint dan bij de plantgaten, waar meerdere zaden ontkiemd zijn, telkens een plantje met de nagels onder de zaadlobben af te knijpen. Later verwijdert men van de overblijvende nog de minst sterke, zoodat men bij „boeloe koetjing" twee, hoogstens drie plantjes overhoudt, bij de overige typen één. De uitdunning moet geëindigd zijn, als de planten circa 1 voet hoog zijn.

Het toppen wordt alleen toegepast bij die soorten, die weinig neiging tot uitstoeling vertoonen; daardoor wordt dan de ontwikkeling van de onderste zijtakken in de hand gewerkt. Men knijpt dan het fijne kopje uit, indien de planten $^3/_4$—1 M. hoog zijn. Ook bij „djantoek" kan toppen zijn voordeel hebben, daar anders de planten 2 à $2^1/_2$ M. hoog worden en de onderste vruchten somtijds niet tot ontwikkeling laten komen.

Na ongeveer 9 weken ontplooien zich de eerste bloemen en in de 15de week na de zaaiing rijpen de eerste vruchten. In deze week kan met den pluk worden begonnen. Bij het plukken moeten alleen die vruchten worden ingezameld, waarvan de stelen en de vruchtwanden bruin en droog zijn. In dezen toestand is de vrucht reeds opengesprongen en treedt de vezelmassa („loeloeb") naar buiten. Nu is de beste wijze van oogsten die, waarbij alleen de stapel (d. i. de vezel met de zaden) wordt medegenomen en de kapsels aan de plant blijven. Deze werkwijze spaart later veel arbeid bij het sorteeren.

Daar de vruchten gedurende 4—6 weken achtereenvolgens rijpen, kan niet in éénmaal de geheele oogst worden binnengehaald. Men plukt daarom driemaal en kiest bij den tweeden en derden pluk de vruchten uit, waarvan men het zaaizaad wil verkrijgen. Overigens worden alle goed ontwikkelde vruchten medegenomen, waarbij echter

onvolkomen ontwikkelde en onrijpe vruchten worden uitgesloten. Deze toch bederven de kwaliteit der geoogste vezel en leveren niets dan nadeel voor den planter. Zijn de arbeidskrachten gemakkelijk te verkrijgen, dan verdient het aanbeveling, om dadelijk bij het oogsten twee kwaliteiten te onderscheiden. Daar voor het plukken veel handen noodig zijn, kan de katoencultuur alleen in betrekkelijk volkrijke streken met kans op succes worden beproefd. Ook zint men op middelen, om den handenarbeid te vervangen door machinale „plukkers", tot nog toe niet met blijvend succes.

Na het plukken wordt de vezel onmiddellijk in de zon gedroogd, waarbij dikwijls talrijke lichtroode rupsjes te voorschijn komen, die gemakkelijk verwijderd kunnen worden. Na het drogen wordt de vezel in zakken gepakt en bewaard in luchtige en zoo mogelijk droge pakhuizen, die zoo goed mogelijk beschermd zijn tegen muizen.

5. Tusschencultures en wisselbouw. Tusschenplanting is bij katoen in het algemeen uit den booze en dus moet men de somtijds in Palembang gevolgde werkwijze afkeuren, waarbij de katoenaanplant (volgens van Setten) dikwijls een ware kruideniers-winkel gelijkt. Men kweekt er terong, lombok, widjen, djagong, ja wat niet al, tusschen de katoen.

Daartegenover moet wisselbouw als zeer wenschelijk, zoo niet als onontbeerlijk, bij katoenteelt beschouwd worden. In Indië heeft de katoen op het oogenblik alleen beteekenis als tweede gewas na de inlandsche rijstcultuur. Nu wordt volgens van Hall vruchtwisseling zoowel in de Sea-Islandstreek (kustlanden van Georgia, South-Carolina en Florida en de eilanden aan die kust) als in Egypte wel toegepast. In het laatste gebied wordt vóór de katoen klaver verbouwd, terwijl na de katoen boonen of tarwe als voorvrucht en maïs als navrucht geteeld worden. In de Sea-Island streek volgt men een andere werkwijze. Daar plant men het eerste jaar katoen; het tweede jaar ligt het veld braak en wordt dan meestal als weiland gebruikt; in het derde jaar wordt weder katoen verbouwd en in het vierde jaar een peulgewas (cow-pea of tuinboonen).

Het zou te beproeven zijn in hoeverre de katoen in Java en Sumatra bijvoorbeeld den tabaksplanters voor den wisselbouw zou kunnen dienen. Ook in dit opzicht moet echter het experiment nog spreken.

6. Ziekten en plagen. In Palembang is de schade, door schimmelziekten in de katoen aangericht, niet bijzonder groot. Men schrijft dit toe aan den ladangbouw, waarbij eenzelfde stuk grond zelden meermalen achtereen met hetzelfde gewas beplant wordt. Waar nu op meer vruchtbare gronden 3 of 4 achtereenvolgende jaren katoen geteelt wordt, treden besmettelijke ziekten meer op den voorgrond. Tot nu toe zijn de volgende waargenomen:

a. Wilt-disease, een wortelziekte, veroorzaakt door de schimmel *Neocosmospora vasinfecta*, en buitengewoon gevreesd in Amerika, waar deze zeer groote schade kan aanrichten. De ware oorzaak van wilt-disease werd door E. SMITH ontdekt, terwijl Dr. KUYPER het optreden in Palembang voor het eerst waarnam, waar deze ziekte „mati darao" genoemd wordt. Hij beschrijft het ziektebeeld als volgt: „de plant ontwikkelt zich een tijd lang normaal, totdat plotseling alle bladen verwelken, verdrogen en afsterven, en daarna meestal de geheele plant. Soms gelukt het haar, als ze in gunstige voedingscondities verkeert, nieuwe spruiten met bladeren te ontwikkelen. Bij onderzoek blijken één of meer wortels der aangetaste plant te zijn afgestorven. Deze hebben een grijsgroene kleur aangenomen. Zeer kenmerkend is ook eene bruinkleuring van het hout in den stam der plant, en meestal van het jongste hout. Naar beneden is deze bruinkleuring altijd tot één der afgestorven wortels te vervolgen. Wortels, welke niet zijn afgestorven, vertoonen als abnormaliteit dikwijls bosjes van zijworteltjes, op ééne plaats ontspringende. Al deze verschijnselen wijzen er op — wat trouwens bij het onderzoek van SMITH ook is gebleken — dat wij hier te doen hebben met een wortelinfectie, welke zich van de wortels uit door de vaten verspreidt".

De meest afdoende wijze van bestrijding is een geregelde wisselbouw en vooral laten braakliggen van het terrein.

b. Een belangrijke ziekte is verder die, waarbij de stengeltoppen met jonge bladeren worden aangetast en gedood. Deze ziekte schrijft Dr. KUYPER toe aan een schimmel, waarschijnlijk van het geslacht *Fusarium*. Deze schimmel is dikwijls reeds uitwendig waar te nemen als een wit overtrek op zwarten grond. De afgestorven stengeluiteinden zijn zwart, bros en omgebogen. Oudere bladstelen en bladschijven worden eveneens aangetast; de eerste worden ook zwart en op de

laatste verschijnen zwarte vlekken langs de hoofdnerven. Volgens KUYPER zoowel als VAN SETTEN richt deze ziekte in Palembang dikwijls veel schade aan.

c. Areolated mildew (vlekken meeldauw), veroorzaakt door een schimmel (*Ramolaria areola*), die aan het blad een gespikkeld uiterlijk geeft. De witbepoederde vlekjes, die op het groene blad voorkomen, bestaan uit de conidiëndragers der schimmel, die overigens weinig schade aanricht.

Eenige andere schimmels tasten de oudere bladen wel aan, („gele of roode bladroest" bijvoorbeeld) maar zijn weinig gevaarlijk.



Fig. 147. Vlekken meeldauw.

Van de dierlijke vijanden der katoen is de allergevaarlijkste tot nu toe in Indië niet bekend, met name de cotton-bollweevil (*Anthonomus grandis*), die in Amerika enorme schade aanrichten kan. Intusschen bleef dit gewas ook in Indië niet zonder belagers, waarvan de volgende hier genoemd mogen worden (evenals bij de ziekten is Dr. KUYPER's verhandeling hierbij gevolgd):

a. Zoogdieren. Varkens, apen en moensangs richten dikwijls groote schade aan; de eerste woelen den grond om, de andere eten de halfrijpe vruchten. Vooral de laatstgenoemde schijnen een ramp voor de bevolking te zijn, die in hare zorgeloosheid en onverschilligheid zich niet voldoende tegen dit euvel weert. De inlandsche variëteiten hebben blijkbaar meer te lijden van het aanvreten dan de aangeplante Egyptische soorten. Zorgvuldige bewaking en afdoende omheining zouden tegen deze aanvallers voldoende beschermen.

b. Veel schade richt de rups van *Earias fabia* aan, die soms als stengelboorder in den top optreedt, maar vooral schadelijk is door aantasting van de vruchten, waarvan zij de zaden aanvreet. Het berokkende nadeel is bij de Egyptische katoen grooter dan bij de inlandsche. (Zie verder KONINGSBERGER in *Teysmannia* 1903).

Een tweede rups is nog door KONINGSBERGER in het genoemde artikel beschreven, als eveneens de vruchten aantastend en de zaden uitvretend. Deze behoort waarschijnlijk tot de *Tineideae*.

Een andere rups, *Botys multilinealis G.*, bedreigt volgens VAN SETTEN vooral Amerikaansche katoen. Deze rups is groen met een zwarten kop en ongeveer 2 c.M. lang; zij leeft als bladroller en is zeer vraatzuchtig. Daar zij echter meestal optreedt, als de oogst in vollen gang is, heeft de veroorzaakte schade nooit veel te beduiden.

De rups van een pijlstaart-avondvlinder, die evenwel zeer weinig schade aanricht, werd door VAN SETTEN enkele malen in de maand Mei op de katoenplanten in Palembang aangetroffen. De rups is 5 à 6 c.M. lang, blauw-groen en voorzien van een dubbele rij gele ringen aan weerszijden van het lichaam; zij vreet voornamelijk jonge stengeldeelen aan.

Zeer schadelijk is de rups van *Heliothis armigera*, de beruchte „cotton boll worm," als ook die van *Aletia argillaceae*. (Zie *Teysmannia* 1903).

c. Een klein gevleugeld en gesnaveld insect, behoorend tot de groep der *Cicadellidae*, tast in Palembang dikwijls de bladen der jonge scheuten aan. Deze zijn dan min of meer geschrompeld, de randen buigen soms naar beneden om en er ontstaat een lichtgroene tot gele tint; bij de Egyptische katoen wordt de rand meer roodachtig. De insecten houden zich aan de achterzijde van het blad op en zuigen dit uit. Tikt men tegen de plant, dan vliegt dikwijls een aantal dezer diertjes op, om terstond weer terug te vallen. Somtijds is de aantasting zoo sterk, dat de oogst mislukt; gewoonlijk echter worden de planten alleen verzwakt. In 1915 had de katoen bijzonder van Cicadellidae te lijden.

Een schildluis, tot het geslacht *Dactylopius* behoorend, veroorzaakt in Palembang „sakit gila". De diertjes zetten zich, omgeven door een witte massa, vast op den top van de plantjes, als deze ongeveer 15 c.M. hoog zijn, en beletten daardoor den normalen groei. De aangetaste planten zijn verloren; toch is de schade hierbij niet van groote beteekenis.

Een vuurwants, *Dysdercus cingulatus*, komt in Palembang somtijds

in schrikbarende massa's voor, doch schijnt weinig gevaarlijk. Deze wants zuigt onder aan de onrijpe vruchten, waardoor deze iets vroeger openspringen.

Ten slotte moge hier de waarschuwing van VAN SETTEN herhaald worden, om geen enkelen waroeboom in de nabijheid van een katoenaanplant te laten staan, omdat deze boom eenige soorten kevertjes en een wants herbergen kan, die gaarne op de katoen overgaan.

7. Ontpitten en balen. De uit Nederlandsch-Indië uitgevoerde katoen bestaat tot nu toe voor het grootste deel uit zoogenoemd ongezuiverd, dat wil zeggen, niet ontpit product, dat grootendeels naar



Fig. 148. Het spinnen, uitpluizen en ontpitten van katoen op Inlandsche wijze.

Japan en China verkocht wordt. De Europeesche markt wenscht alleen gezuiverde katoen; om deze te bereiken, zou dus aan het ontpitten in Indië meer aandacht geschonken moeten worden. Wel is er een langzame wijziging ten goede waar te nemen in de verhouding tusschen de uitgevoerde gezuiverde en ongezuiverde katoen; van beteekenis is deze eerste echter nog niet. Het uitvoeren nu van het lint met de zaden is stellig minder voordeelig dan van het lint afzonderlijk, daar de minder waardevolle pitten circa twee derden van het gewicht uitmaken en dus de vrachtprijzen sterk verhoogen. Voor de toekomst der katoenteelt als Europeesche cultuur is het machinale ontpitten (ginnen of egreneeren) onvermijdelijk.

De nu in gebruik zijnde handontpitters („churka", in Palembang „kioghan" genoemd) worden in Palembang alleen gebruikt, om zaadkatoen te zuiveren; men kan met dit toestel hoogstens $1^{1}/_{2}$ K.G. lint per dag verkrijgen. Ongeveer de dubbele capaciteit bezit een trapgin, in Palembang in gebruik, waarbij de houten rollen van de „kioghan" vervangen zijn door stalen assen. Voor de practijk hebben deze toestellen verder geene beteekenis.

Het machinale ontpitten begint met het ontwarren van de vezels in een „cotton opener", waarin tevens het stof zooveel mogelijk uit de katoenmassa door een luchtstroom wordt verwijderd. Daarna wordt de massa door een ontpitmachine („gin") gevoerd, waarbij de eigenlijke scheiding van lint en zaad wordt bewerkstelligd, dat wil zeggen, zoo ver mogelijk, want enkele onrijpe zaden schijnen nog steeds met de vezel mede te gaan. Deze scheiding wordt teweeggebracht, hetzij door gebruikmaking van cirkelzagen, die tegen borstels inloopen („saw-gin"), dan wel van gegroefde lederen walsen („roller-gin"). Aan het laatste type wordt in het algemeen de voorkeur gegeven, omdat de vezel in deze machine niet wordt beschadigd, wat bij de saw-gins in hooge mate het geval is. De na het ontpitten verkregen vezel kan vóór het balen nog aan een reiniging worden onderworpen in een machine, die de katoen met kracht een paar maal omhoog werpt. Hierdoor wil men de vezels los van elkander maken en de verontreinigingen er uit doen vallen, terwijl deze bewerking door handarbeid wordt beëindigd. Na de zuivering kan de vezel worden geperst, waartoe meestal eene hoeveelheid van circa 400 Engelsche ponden aan een sterke hydraulische drukking wordt onderworpen en

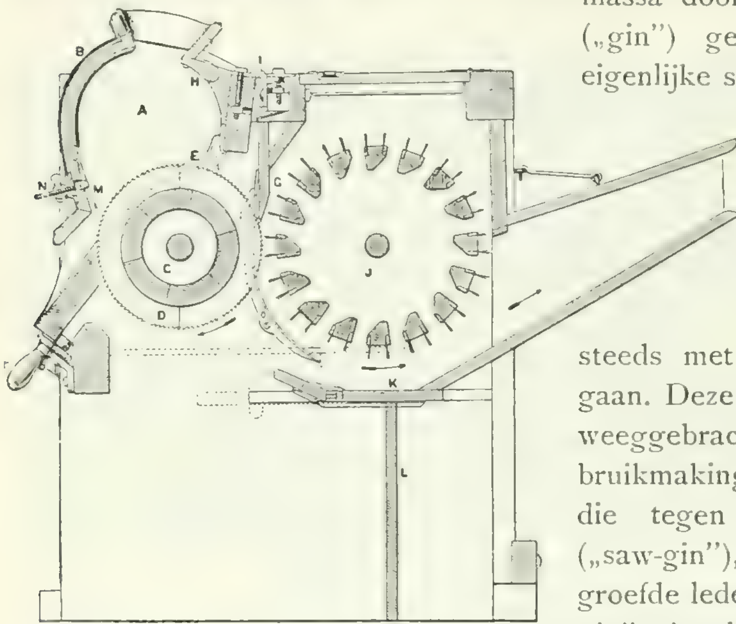


Fig. 149. Dwarse doorsnede door een „sawgin".

tegelijkertijd omhuld met een grof goenie-weefsel en omsloten met ijzeren banden. Tegen deze verpakking is door DE MONCHY het bezwaar geopperd, dat de balen te zwaar zijn om gemakkelijk gehanteerd te worden (50 à 60 K.G. achtte hij wenschelijk) en het omhullende weefsel te grof is, zoodat het de katoen verontreinigt. In 1912 is door de Djambi-maatschappij te Palembang eene katoenzuiverings-installatie ingericht, die in 1913 zoodanig is uitgebreid, dat zij circa 65.000 pikols ruwe katoen verwerken kan.

8. Vooruitzichten. Over de toekomst dezer cultuur zijn ter gelegenheid van het Vezelcongres in 1911 tal van niet altijd gelijkluidende meeningen uitgesproken, terwijl VAN BREDA DE HAAN toen over deze zaak een brochure liet verschijnen. In deze brochure acht hij een verbetering van de Inlandsche cultuur mogelijk, indien Europeesch kapitaal zich met handel en opkoop bemoeit en ontpitinrichtingen tot stand brengt. Verder ziet hij in voorlichting door deskundigen een middel ter verbetering. Zeer terecht merkt hij op, dat nog steeds de volledige gegevens ontbreken, die een kostenberekening mogelijk maken voor de Europeesche cultuur. Toch zal de katoenteelt alleen dan groote beteekenis kunnen krijgen voor onze koloniën, indien deze wordt geschoeid op de leest van een „groote cultuur". Alleen de zekerheid, regelmatig over voldoende grondstof te kunnen beschikken, wettigt de oprichting van ontpitinstallaties met machinale persen en den aankoop van de machines, noodig ter verwerking van het zaad op olie en perskoek, want ook in dit landbouwbedrijf zijn de bijproducten van beteekenis geworden.

Ongeveer in denzelfden geest zijn op het vezelcongres in 1911 een 10-tal „conclusies" getrokken, waarvan ik nog in het bijzonder N°. 8 wil vermelden: „De vooruitzichten van katoenteelt op Europeesche ondernemingen, voorloopig als bijcultuur, zijn niet ongunstig".

Literatuur.

C. A. BACKER: Flora van Batavia. Deel I; *Mededeelingen van het Departement van Landbouw N⁰. 4*, Batavia, 1907.

J. VAN BREDA DE HAAN: Vooruitzichten der katoencultuur in Palembang, Soerabaia, 1911.

W. M. GUTTELING: Het zuiveren en balen van katoen in het algemeen en van Palembangkatoen in het bijzonder, *Teysmannia* 1909, *58*.

C. J. J. VAN HALL: Katoenteelt, *Bulletin N⁰. 2 der Inspectie van den Landbouw in West-Indië*, 1905.

H. P. KUIJPER: De katoencultuur in de residentie Palembang, *Jaarboek van het Departement van Landbouw* 1906, *251*.

R. A. DE MONCHY: De Katoencultuur; uitgegeven door de Vereeniging tot Bevordering der Katoencultuur in de Nederlandsche Koloniën, 1905.

A. OPPEL: Die Baumwolle, nach Geschichte, Anbau, Verarbeitung und Handel, sowie nach ihrer Stellung im Volksleben und in der Staatswirtschaft, Leipzig, 1902.

D. J. G. VAN SETTEN: Eenige gegevens voor de Katoencultuur in Nederlandsch Oost-Indië, *Mededeelingen van het Departement van Landbouw N⁰. 14*, Batavia, 1911.

P. J. VETH: Het katoen, uitgegeven door de Maatschappij tot Nut van het Algemeen, 1865.

G. WATT: The Wild and Cultivated Cotton plants of the World, London, 1907.

——: Het katoenvraagstuk (bewerkt onder toezicht van J. DEKKER), overgedrukt uit *De Indische Mercuur*, 1911. (Hierin is een uitgebreide literatuuropgave).

— —— ——

II.

Kapok.

Inleiding.

De kapokvezel is sedert lang bekend, zou zelfs reeds ten tijde van Alexander den Groote als vulmateriaal voor kussens gewaardeerd zijn. Zeker is het dat Rumphius (*Herb. Amb.* I, 194) reeds op duidelijke wijze eene ontpittingsmethode beschrijft en tevens het gebruik van kapok voor de vulling van kussens en matrassen aangeeft. Reeds door hem is er op gewezen, dat deze vezel als vulstof de voorkeur verdient boven vele andere. Toch is het groote belang van dit product eigenlijk eerst in den allerlaatsten tijd ingezien. Eerst in 1850 kwam de kapok voor het eerst naar Nederland en wel in nog ongezuiverden toestand. Deze werd uitsluitend gebezigd voor het vullen van kussens en matrassen en toen zij een hiertoe zeer geschikt materiaal bleek, werd de eerste kapokfabriek te Amsterdam opgericht. Hier werd het onzuivere product van de pitten ontdaan en opengewerkt. Het duurde tot 1880, voordat men deze zuivering op Java begon toe te passen en daardoor bespaarde men vracht en arbeidsloon. De eerste kapokfabriek werd spoedig door andere gevolgd; in 1860 bestonden er 5, terwijl na 1880 het aantal aanmerkelijk toenam. Thans (1918)



Fig. 150. Kapokbloemen.



Fig. 151.
Kapokvruchten in verschillende stadia van rijpheid.

telt Nederland 16 kapokfabrieken, waarin 150 werklieden geplaatst zijn. Eerst in 1896 werd de eerste kapokverwerkende fabriek in Duitschland opgericht.

Zooals uit het hiernavolgende blijken kan, hebben wij hier met een product te doen van bijzondere nationale beteekenis, Java is n.l. verreweg het belangrijkste productiegebied en Amsterdam de hoofdmarkt van kapok.

De Kapokboom.

Het is niet geheel en al in den haak om van kapokboomen te spreken, daar het Javaansche woord „kapok" uitsluitend betrekking heeft op de vezel, terwijl de plant als „randoe" wordt aangeduid.

De randoe nu (*Eriodendron anfractuosum D. C.* Syn. *Ceiba pentandra Gärtn.* [1]), *E. pentandrum Kurz* var. *indicum D. C.*) behoort tot de familie der Bombaceae. Het is een hooge boom met een zeer bijzonder uiterlijk, dat de herkenning gemakkelijk maakt. De zuilvormige stam (die vrij is van wortellijsten) draagt een ijle kroon van vrij zuiver horizontaal uitstaande takken, die in kransen van drie boven elkaar geplaatst zijn. Bij jonge exemplaren draagt de stam korte, scherpe stekels, die bij oudere exemplaren ontbreken. De bloemen staan in bundels van 2—8 in de oksels der bladen. De gesteelde bloemen hebben een groenen kelk met 5 korte lobben. Uit de kelkbuis treedt de bloemkroon te voorschijn, die én door afmeting én door kleur in het oog valt. De kroon is namelijk vuilwit gekleurd en bestaat uit bijna geheel vrije kroonbladen van 3 à 4 c.M. lengte en 12—14 m.M. breedte. De

[1]) Een in Afrika voorkomende woudreus wordt als *Ceiba pentandra* beschreven, doch er is voldoende reden om de identiteit met onze randoe te betwijfelen. Deze boom bezit onder andere wortellijsten, maar doet ook in andere opzichten weinig denken aan onzen Javaanschen kapokleverancier.

meeldradenbuis is zeer kort en draagt 5 lange helmdraden, die duidelijk buiten de bloemkroon uitsteken. Het aantal helmknoppen is 2 of 3. Het vruchtbeginsel is eivormig en onvolkomen 5-hokkig, dat wil zeggen de tusschenschotten zetten zich niet door tot aan den top; de stijl is 2.5 à 3.5 c.M. lang en draagt een onduidelijk gelobden stempel.

De vrucht is een langwerpige doosvrucht, die aan een komkommer herinnert (7.5—14 cM. lang), de 5 vruchtbladen springen langs de middennerf open en toonen dan een wollige massa, de eigenlijke kapokvezels, waarin de zaden *volkomen los* liggen. De haren zijn bevestigd aan den vruchtwand, en bestaan volgens Greshoff uit in de lengte uitgegroeide endocarpcellen. De zaden zijn talrijk, zwartbruin, kaal en peervormig.



Fig. 152. Rijpe kapokvruchten.

Van soorten en variëteiten van deze plantensoort valt nog weinig te vermelden; een stelselmatig onderzoek is in dezen nog niet ingesteld. Dat de wetenschappelijke bestudeering van dit onderwerp nog wel iets goeds belooft, blijkt uit een aanteekening van Bleij omtrent „randoe lanang", een vorm, waarbij de laagste takken niet worden afgestooten. Met het oog op het voordeel, dat hierin schuilt bij het oogsten, heeft Bleij zaden van dezen vorm uitgezaaid en afstammelingen verkregen, die meerendeels bedoelde eigenschap schijnen te bezitten.

Geografische verspreiding.

In den handel treft men producten aan van verschillende herkomst, welke verschillende handelsnamen dragen. Men mag hier echter niet uit afleiden, dat deze producten alle van de door ons beschreven plant afkomstig zijn. Verschillende verwante plantensoorten, eveneens tot de familie der Bombaceae behoorend, leveren soortgelijke vezel

waaronder er zijn, die onder den naam van kapok verhandeld worden. Een voorbeeld hiervan is de vezel van *Bombax malabaricum* (onze „randoe alas"), die uit Britsch-Indië als kapok wordt uitgevoerd. Wel bezit *Eriodendron anfractuosum* een ruim verspreidingsgebied. Zij is n.l. beschreven uit Mexico, de Antillen, Guyana, Afrika, Britsch-Indië en den Maleischen Archipel. Of zij op onze eilanden in het wild voorkomt is niet met zekerheid te zeggen; door Dr. KOORDERS is zij nergens in het wild aangetroffen, wel eens verwilderd op Java.

Men moet uit het zooeven vermelde lijstje niet de gevolgtrekking maken, dat in al deze streken een met Java-kapok gelijkwaardig product is te winnen. De plant brengt onder verschillende omstandigheden niet hetzelfde product voort, zoo bleek bijvoorbeeld Ecuador- en Venezuela-kapok aan het Javaproduct minderwaardig. Buiten het zooeven vermelde verspreidingsgebied, ontleend aan GRESHOFF's uitstekende monografie van deze plantensoort, is de kapokboom in de latere jaren nog in enkele andere landen ingevoerd en wordt deze daar thans gekweekt, bijvoorbeeld in Ceylon, Brazilië, Ecuador, Venezuela en Duitsch Oost-Afrika. Vooral in het laatstgenoemde gebied werd een groote belangstelling getoond en een bijzondere werkzaamheid ontwikkeld in zake kapok en verwante vezels. (Zie hierover *Literatuur* No. 7.[1])

PRODUCTIE EN HANDEL.

Java[2]) levert op het oogenblik verreweg het grootste gedeelte der wereldproductie van kapok niet alleen, maar ook het meest gewaardeerde product. Indien wij dus nagaan, hoe de kapokproductie zich in Nederlandsch Indië ontwikkeld heeft, is hiermede tevens bij benadering aangegeven hoe het verloop van de wereldopbrengst was. Volgens een grafische voorstelling van DE COCQ BUNING was de gemiddelde jaarlijksche uitvoer van 1860—1870 niet meer dan 3000 picol en werd in 1889 ongeveer 1400 ton uitgevoerd uit Nederlandsch Indië,

[1]) Zie verder over de kapok in Duitsch Oost-Afrika *Tropenpflanzer* 1904, 22; 1906, 12; 1908, 153; over kapok uit Venezuela der *Tropenpflanzer* 1904, 234; over kapokcultuur in de Phillippijnen *Journal d'Agriculture tropicale* 1908, 187. De kapokcultuur van de „Neu-Guinea-Compagnie" (Berlijn) werd in 1908 opgeheven. Op Madagascar werd in 1900 kapokzaad van Java door PRUDHOMME gebracht; zie hierover verder *Journal d'Agriculture tropicale* 1904, 192.

[2]) Zie omtrent de uitgebreidheid van de kapokcultuur in Indië de Inleiding.

waarvan circa 1100 ton van Java. Sedert beweegt zich de uitvoer in een snel stijgende lijn, die in 1907 een toppunt bereikte bij 8800 ton en in 1910 op 8500 ton stond. Wij zien dus, dat de groote ontwikkeling van de kapokwinning in de laatste 20 jaar valt, terwijl na 1907 geen vermeerdering van den uitvoer te constateeren is. Een overzicht van de plaatsen, van waar de kapok in 1910 werd betrokken, gaf DE COCQ BUNING als volgt:

Semarang	ongeveer	4.500	ton
Soerabaia	„	2.600	„
Cheribon	„	300	„
Batavia	„	350	„
Pekalongan	„	90	„
Tegal	„	60	„
Makassar	„	300.000	K.G.
Palembang	„	290.000	„
Lho Seumawe	„	30.000	„
Padang	„	4.000	„
Dongala	„	10.000	„
Baoe-baoe	„	5.000	„
Pabean	„	6.000	„
Pasar Poetih	„	11.000	„
Papatoean	„	49.000	„

Hieruit blijkt, dat Midden Java het belangrijkste gebied is voor de kapok en uit Semarang verreweg de grootste hoeveelheid wordt verscheept. Door DE COCQ BUNING (kapokmakelaar te Semarang) wordt aangegeven, dat in 1910 3350 ton naar Nederland, bijna 2400 ton naar Australië en 1800 ton naar Amerika werden gezonden. In de door hem samengestelde grafische voorstelling van den kapokuitvoer van Nederlandsch Indië naar de drie genoemde afzetgebieden sedert de laatste 20 jaar ziet men Australië in vrij gelijkmatige verhouding met Nederland als afnemer in beteekenis toenemen. In 1902 treedt voor het eerst de uitvoer naar Amerika op, om dan zeer snel tot in 1905 te stijgen en daarna ietwat langzamer tot 1910.

Volgens een opgave van de afdeeling „Nijverheid en Handel" te Buitenzorg bedroeg de kapokuitvoer (in tons van 1000 K.G.)

	Java en Madoera.	Buitenbezittingen.
1911	9.905	524
1912	10.223	1020
1913	9.019	873
1914	9.353	1.511
1915	10.858	506
1916	9.338	316

De uitvoer voor de verschillende landen in 1911 tot 1916 bedroeg in tonnen van 1000 K.G.:

	1911	1912	1913	1914	1915	1916
Nederland. . . .	3769	5114	5029	4479	3893	833
Engeland	134	38	25	138	66	222
Duitschland . . .	20	2	10	—	—	—
Frankrijk	212	177	208	104	201	178
Italië	27	35	42	114	306	79
Canada.	—	—	5	—	—	—
Vereenigde Staten.	2051	2748	1372	1791	2776	4976
Penang.	55	91	74	—	—	—
Singapore. . . .	585	562	606	289	510	664
Hongkong . . .	167	148	2	57	65	—
Japan	—	50	2	14	137	119
Australië	3443	2222	2727	3335	2905	1780

Over de prijzen is in de laatste jaren niet te klagen, deze variëerden van 1906—1915 voor prima gezuiverde Javakapok te Amsterdam van 32—45 cent per half K.G. en stegen in 1916 tot 55 cts. en in 1917 zelfs tot 190 cts. In 1915 was de maximumprijs voor prima Japarakapok *f* 36.— à *f* 37.— per picol.

De bovenvermelde gegevens zijn voor een goed deel ontleend aan de brochure van DE COCQ BUNING, waarin een afgerond overzicht van den kapokhandel is vastgelegd. Hieruit blijkt nu, dat de tusschenhandel op Java bijna geheel in handen van Chineezen is. Er bestaat daarvoor een begrijpelijke reden, want de tusschenhandelaar moet hier industriëel en koopman tegelijk zijn, twee functies, waarvoor den tegenwoordigen Javaan nog verschillende eigenschappen ontbreken. De Chinees nu koopt de rijpe vruchten, volgens GRESHOFF (1895) tegen ongeveer 10 cent per 100 kolven, volgens DE COCQ BUNING

(1911) tegen ongeveer 16 cent per 100 kolven. Hieruit wordt de inhoud (vezel, pitten, zaadlijsten) verwijderd en in molens de vezel van de pitten en verontreinigingen gescheiden, dan geperst, enz. Dat verschillende gebruiken bij de transacties tusschen opkooper en den Javaanschen plukker nog verbetering behoeven, is uit de beschrijving van DE COCQ BUNING duidelijk. Voor 100 kolven telt men er, al naar gelang van de plaats, bijvoorbeeld 125, 131, 165 terwijl aan de andere zijde de Javaan minderwaardige vruchten voor goede tracht te verkoopen. Deze laatste handelwijze heeft ten slotte invloed op de kwaliteit der waar en kan dus den goeden naam van Java-kapok schaden. Een dergelijk verschijnsel ontstaat bij den handel tusschen opkooper en exporteur, indien de kapokprijzen oploopen. Dan wordt de keuring minder streng en daalt de kwaliteit. Naar Europa kan men deze waar niet verkoopen, daar men in Amsterdam bijvoorbeeld daartoe te strenge eischen aan prima kapok stelt. Men levert ze dan aan „gemakkelijker" afzetgebieden (Australie en Amerika), doch de verhooging van de productie ten koste van de kwaliteit wordt door de exporteurs terecht als een euvel beschouwd. Gelukkig worden door hen maatregelen getroffen, om het kwaad (dat vooral in Midden Java heerscht) te stuiten.

Door het Departement van Landbouw is een keurig uitgevoerde brochure over Java-kapok uitgegeven en op ruime schaal met monsters kapok in het buitenland verspreid, ten einde het product in ruimeren kring bekend te doen worden. De onmiddellijke aanraking tusschen buitenlandsche afnemers en de uitvoerkantoren op Java nemen gestadig toe, vermeldde DE COCQ BUNING. Toch bezit Amsterdam nog steeds de hoofdmarkt voor dit artikel.

Daar het verbruik sterk toenemend is, heeft men ook in andere landen getracht, kapok te cultiveeren. In Duitsch Oost-Afrika is deze teelt nog van te jongen datum, om daarover een beslissend oordeel uit te spreken. De ijver, die men daar echter ontwikkelt, doet verwachten, dat indien klimaat en bodem geschikt zijn, men met dit gebied rekening zal hebben te houden. Ook de Zuid-Amerikaansche staten (Brazilië, Ecuador, Venezuela) deden in de laatste jaren kleine hoeveelheden kapok op de markt verschijnen, die echter bij Java-kapok bleken achter te staan. Britsch-Indië produceert jaarlijks ongeveer 3000 pikol; van deze zijde is voor Java weinig concurrentie te vreezen, omdat de vezel afkomstig is *Bombax malabaricum* en dus niet gelijkwaardig

aan de Java-waar en ook omdat de opbrengst voor een goed deel plaatselijk wordt verbruikt. Ceylon voerde in 1909 ongeveer 1500 pikol uit.

Eigenschappen.

De kapokvezel verschilt aanmerkelijk van den katoendraad; het onderscheid is mikroskopisch duidelijk waar te nemen. Men ziet dan de kapok als rolronde, holle buizen met vrij dunnen wand en de katoenvezel als een platten, gewrongen hollen band met een vrij stevigen wand en minder ruime opening. Dit verschil tusschen de vezels verklaart de uiteenloopende toepassing; de meer stevige, gedraaide katoenvezel is goed te verspinnen, de gladde, onsterke kapokbuis daarentegen niet. Toch verleent die schijnbaar ongunstige structuur van de kapokvezel haar hoogst waardevolle eigenschappen; de belangrijke hoeveelheid lucht, die zich in de capillaire buisjes bevindt, maakt, dat de kapok een groot drijfvermogen bezit en moeilijk door water wordt bevochtigd. Hiermede is tevens een der allerbelangrijkste nieuwe toepassingen van kapok aangeduid, namelijk voor reddingsboeien. Het drijfvermogen werd door Greshoff in het Laboratorium van het Koloniaal Museum op eenvoudige wijze bepaald op 25 tot 30 maal het eigen gewicht; de Mazure (1903) verklaarde, dat kapok, die onmiddellijk na de onderdompeling 32 maal haar eigen gewicht droeg, na 30 dagen in het water gebleven te zijn, nog 26 maal dat gewicht kon dragen.

Deze proeven zoude men die voor de practijk kunnen noemen; door Dr. de Jong is onlangs met door hem geconstrueerde toestellen het juiste drijfvermogen van kapok veel hooger gevonden, namelijk 37.5 tot 40 maal het eigen gewicht. Ter vergelijking zij medegedeeld, dat het drijfvermogen van kurk 5, van rendierhaar 10 en van katoen circa 15 is. Door De Jong is nog het drijfvermogen bepaald van ontvette kapok op 45, van droog verhitte kapok op 44, van met water uitgetrokken kapok op 44; uit welke proeven af te leiden is, dat het drijfvermogen niet toe te schrijven is aan het vetgehalte der vezels, dat trouwens niet zooveel hooger is dan bij katoen; het bedraagt 0.7 %. Een oogenblik is de goede naam van kapok als vulstof voor reddingsmateriaal bedreigd door de ramp met de „General Slocum" (in de East

River, 15 Juni 1904), toen men beweerde, dat een aantal menschenlevens verloren waren gegaan ten gevolge van reddingsboeien met te gering drijfvermogen. Dank zij het beleidvol optreden van de Amsterdamsche Kamer van Koophandel heeft zich de goede meening ten opzichte van de Java-kapok spoedig hersteld. Ongetwijfeld blijft kapok het materiaal bij uitnemendheid voor reddingsmiddelen, omdat het zooals boven gezegd is, een bijzonder groot drijfvermogen bezit en dit in aanraking met water lang behoudt.

Een tweede toepassing vindt de kapok als vulstof voor matrassen, waarvoor het onnoodig is nu nog de geschiktheid te betoogen. Ieder, die zich in de tropen van kapokmatrassen heeft bediend, weet welk een voortreffelijk vulmiddel deze is, mits men zorgvuldig ontpit product bezigt. De zaden toch lokken muizen en ratten, die om de begeerde lekkernij te bereiken, de bedden kunnen vernielen. Het Landbouwdepartement op Java geeft aan, dat van kapok verreweg het geringste gewicht noodig is voor de vulling van een matras, ongeveer half zoo veel als van zeegras of houtwol, twee derden van paardenhaar en crin végétal; terwijl een paardenharen matras ongeveer het dubbele kost van een kapokmatras. Ook in dit opzicht wint Java-kapok het van de mededingers, daar 20 K.G. Java-kapok gelijk gesteld worden met 29 K.G. Britsch-Indische. Men heeft wel kapokmatrassen aangeraden voor het gebruik aan boord van schepen, omdat deze dan tevens als reddingsmiddel dienst zouden kunnen doen.

Als spinvezel heette kapok tot voor korten tijd geheel en al onbruikbaar; toch bleek deze opvatting niet volkomen juist, want het Koloniaal Instituut bezit een monster gesponnen en geweven kapok, herkomstig van een Duitsche fabriek, die reeds verschillende monsters kapokachtige vezels, vooral plantenzijde, op spinbaarheid beoordeelde en tot draden wist te verwerken [1]).

De hooge waarde van dit product heeft natuurlijk reeds vervalschingen uitgelokt. Zoo maakt GRESHOFF melding van een bijmenging van katoenafval, zelfs tot een gehalte van 60 %. Voor de opsporing van vervalschingen is door hem een analysegang uitgewerkt, waarbij mikroskopisch wordt gezocht naar vreemde vezelsoorten en door een

[1]) Opmerking verdient, dat geen der garens der bedoelde Duitsche fabriek uit zuivere kapok bestaat (zie *Tropenflanzer* 1912).

kleurmethode in het bijzonder naar katoen. Een merkwaardig feit was zijne ontdekking, dat de kapokvezel voor 24 % uit pentosanen bestaat, terwijl zuivere katoen slechts 0.7 % daarvan bevat (manila-hennep heeft 13.5 %, jute 19 %, Calotropis-haren 33—34 % pentosaan). Voor de nauwkeurige beschrijving van den analysegang zij verwezen naar het „Regulatief voor het onderzoek van handelswaren" van het Laboratorium van het Koloniaal Museum. Naast katoenafval treedt nu ook „akund" (een Calotropis-vezel) als vervalsching op.

Naast de vezel levert dezelfde plant ons nog de ongeveer dubbele hoeveelheid zaden, waarin ruim 20 % vet voorkomt, dat door persing of extractie daaruit gewonnen wordt (zie het hoofdstuk „Oliegewassen"). Op Java wordt de perskoek (kapok-boengkil) gebezigd als meststof.

Verder dient het blad als geneesmiddel bij buikaandoeningen; het werkzame bestanddeel is klaarblijkelijk de groote hoeveelheid daarin aanwezig plantenslijm.

Het hout is weinig gezocht, zacht en grof van draad. De boomen dienen veelal als natuurlijke telegraaf- en telefoonpalen.

Kapokcultuur.

Van een geregelde cultuur, zooals wij die bij andere stapel producten aantreffen, is eigenlijk nog geen sprake. Verreweg het grootste deel van de Java-kapok is afkomstig van de ongeregelde aanplantingen der Inlanders. Toch is sedert jaren kapok wel op Europeesche ondernemingen gebezigd langs de wegen en als steunplant voor andere cultuurgewassen, met name voor peper en cubeben. Een enkele maal vond men kapok tusschen cacao of koffie, een verschijnsel, dat in den laatsten tijd toeneemt. Hoewel men van de toepassing van Europeesche cultuurmethoden op kapok nog betrekkelijk weinig ervaring heeft, zoo moge hier toch een beknopte handleiding voor de cultuur gegeven worden. Voor een meer uitvoerige beschrijving moet verwezen worden naar de verhandeling van Bley, waarin op bijzonder heldere en uitvoerige wijze de landbouwkundige zijde van het kapokvraagstuk is behandeld. Aan dat boek zijn onderstaande gegevens dan ook grootendeels ontleend. Bleij nu vermeldt, dat kapok als tusschencultuur bij koffie beslist schadelijk te achten is; bij cacao wordt minder nadeel ondervonden, maar ook hier is de randoe geen ideale schaduwboom.

Andere schaduwboomen ten deele door kapok te vervangen, heeft geen voordeel, daar kapok daardoor in de ontwikkeling sterk gehinderd wordt. Men kan echter de rendabiliteit van de tusschenplanting van kapok eenigszins benaderen door de volgende opgaven van BLEIJ; bij den prijs van 45 cent per half K.G. levert een kapoktusschenplanting per bouw *f* 100—*f* 200 bruto op; hierop komen 25 % onkosten. Voor elk speciaal geval kan men dus nagaan, of de tusschenplanting loont.

Maakt men van kapok de hoofdcultuur, dan heeft een tusschen-



Fig. 153. Vruchtdragende kapokboomen.

planting van lagere gewassen voor de kapok slechts voordeelen; (grondbewerking, grondbedekking, enz.)

Als steunplant voor klimmende cultuurgewassen (vanille, peper, sirih, cubeben, enz.) biedt de kapok verschillende voordeelen; de productie is in dit geval kleiner, dan indien de boom vrij staat.

1. Klimaat en Bodem. Op zeer verschillende grondsoorten ziet men den kapokboom gedijen; wil men hem echter gaan kweeken,

dan is stikstofrijke, doorlatende vulkanische bodem gewenscht. Zware klei- en mergelgronden zijn minder geschikt; staand grondwater wordt in het geheel niet verdragen, wel tijdelijke overstroomingen. Als voorbeelden van goede kapokgronden worden genoemd zandgronden uit het Kedirische en de vulkanische bodem aan den voet van het Moeriagebergte in Japara.

Het klimaat moet matig vochtig zijn (1500—3000 mM. regen per jaar), de Oostmoesson moet droog zijn en de hoogte boven zee niet boven 800—1000 voet komen. Aan de Noordkust van Midden- en Oost Java vindt men deze voorwaarden vervuld.

2. Het planten. Voor de vermenigvuldiging kunnen stekken of zaden dienen; aan de laatste wordt de voorkeur gegeven. De stekken worden liefst niet uit takken genomen; zij worden veelal met ondergang bedreigd door rajap.

Het zaad wordt op zaadbedden vrij dicht uitgelegd, met een dunne laag aarde bedekt en met een dak van alang-alang of varens beschaduwd. Zoodra de plantjes een paar duim hoog zijn, worden zij op kweekbedden overgebracht, volgens Bleij het best op 25—30 cM. onderlingen afstand. Zijn de planten $1^1/_2$ à 2 jaar, dan worden zij in den vollen grond gebracht. Voor een zuiveren kapokaanplant zou de plantwijdte 5 à 6 M. moeten zijn. Gewoonlijk echter wordt kapok tusschen cacao of koffie aangeplant en dan moet men den afstand zien te verkrijgen, bij cacao door afwisselend de beide gewassen te planten, bij koffie bijvoorbeeld in de kruispunten. Bij het planten langs wegen kan de afstand geringer genomen worden; Bleij raadt de kapok aan voor omheiningen en dan geplant op zeer korten afstand.

Bij een lossen bodem behoeft men den grond vóór het uitplanten alleen te zuiveren van onkruid; in harden grond is het maken van plantkuilen (circa 2 × 2 × 2 voet) noodzakelijk; bevindt er zich onder de oppervlakte een padaslaag, dan moet die zoo mogelijk worden doorbroken.

De kleinere planten kan men in haar geheel overbrengen; het verdient echter de voorkeur, ze als „stumps" over te planten, daar de top dikwijls afsterft en in dat geval het vormen van nieuwe uitloopers belangrijk vertraagd wordt. Handig is het, het voorstel te volgen

van Bleij, om bij elken „stump" eenige kapokzaden te plaatsen, die eventueel noodige „soelamans" leveren.

3. Het onderhoud. Kapok is een plant met weinig eischen, maar toch zeer dankbaar voor een zorgvuldige behandeling. Men dient dan ook zorg te dragen voor een geregeld verwijderen van alang-alang. Een veel gevolgde methode is ook hier toe te passen, namelijk door de bevolking éénjarige gewassen te doen kweeken (maïs, leguminosen en dergelijke), of indien dit niet geschieden kan, een der bekende grondbedekkingen te kweeken (Indigofera, Tephrosia).

Gesnoeid worden de boomen niet, wel neemt men somtijds de overtollige uitloopers weg.

4. Ziekten en plagen. De belangrijkste vijand van den kapokplanter is wellicht *pasilan* (Loranthussoorten). Indien zich een Loranthus op een tak ontwikkelt, is de tak ten doode gedoemd en doet men het best, vóór den bloei van de parasiet een flink stuk van den tak weg te nemen. Het best snijdt men de pasilan uit, als de boomen kaal staan en de vruchten grootendeels geoogst zijn.

Corticium javanicum „djamoer oepas" de op Java zoo gevreesde schimmel, tast ook de randoe aan; de behandeling bestaat in het wegsnijden van aangetaste takken en het desinfecteeren der wonden.

Gomvloeiing neemt men somtijds aan het benedeneind van den stam waar; vooral is dit het geval in regenachtige jaren. Bleij trof dan altijd witte mieren in het hout, die echter niet identiek waren met de gewone rajap.

Onder de dierlijke kapokvijanden noem ik het eerst een stamboorder, de larve van *Batocera hector*, die in staat is de boomen te dooden. Veel komt hij in kapok niet voor. Hij is te bestrijden door te trachten de larve met een ijzerdraadje uit het kanaal te halen of indien dit niet gelukt, een weinig benzine of zwavelkoolstof in het gat te gieten en dit met klei te sluiten.

De vrucht wordt soms aangetast door de rups van *Earias fabia*, denzelfden vlinder, die ook op katoen voorkomt. Ook *Dysdercus cingulatus*, een rood en zwart geteekende wants, tast de vruchten somtijds aan.

Helopeltis komt op kapok weinig voor; men heeft ze eenige malen op de bladeren aangetroffen.

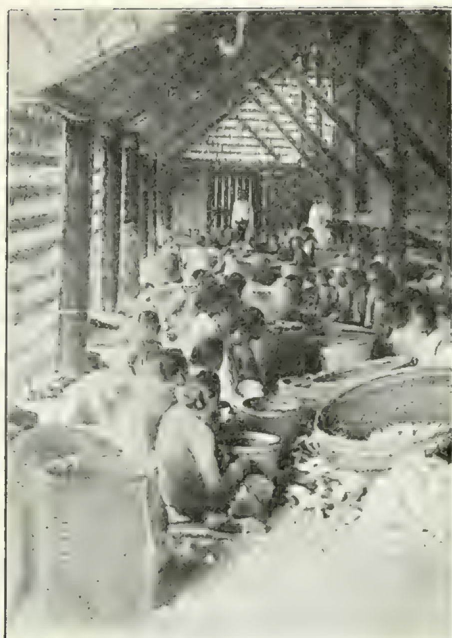


Fig. 154.
Het ontbolsteren van kapokvruchten.

Een larve van een insect van het geslacht *Alcides* tast de jonge takken aan en doet hen verdrogen.

Apen, ratten en muizen doen zich te goed aan de jonge vruchten, maar veroorzaken minder verlies dan de kalongs.

5. Oogst. Tegen het vijfde jaar komt de kapokboom in productie en gaat daarmede dan ongeveer een menschenleeftijd voort.

De bloei begint gewoonlijk in de tweede helft van Mei, wanneer de boomen nog volop in het blad staan; tijdens den bloei begint de bladval. Over het geheel bloeit de kapok 3 tot 4 keer per jaar met tusschenpoozen van 2 tot 3 weken. Regen in den bloeitijd en ook tijdens de vruchtzetting is niet van voordeel. Somtijds ziet men daardoor de jonge vruchten zwart worden en afvallen. Is het weder te droog, dan blijven de vruchten klein en leveren een korten stapel.

Daar de vruchten niet tegelijkertijd rijpen, moet er voor gewaakt worden, dat er bij den oogst geen onrijpe worden ingezameld. Nu heeft dit sorteeren aan den boom zijne bezwaren; somtijds schudt men met een lange, dunne bamboe (b. woeloeh), waaraan een houten haak bevestigd is, de takken. Daar deze echter niet sterk zijn, breken zij licht af, terwijl ook wel groene vruchten worden afgeschud. Bij zeer hooge boomen slaagt men op deze wijze niet en moet in de boomen worden geklommen, om de vruchten te plukken of te schudden. Daar in de wijze van klimmen nog wel verbetering te wenschen is, raadde de heer Bleij aan, de methode der Ceylonsche klapperplukkers door Javanen te doen aanleeren.

Gewoonlijk plukt men alleen in de morgenuren, onder andere omdat de plukkers zelf de vruchten naar het etablissement moeten brengen en ze zelf van de schil moeten ontdoen. Men betaalt gewoonlijk

per 100 vruchten („kolven"), en rekent dan dat 15.000 vruchten één pikol gezuiverd product leveren; op sommige ondernemingen wordt echter per maat gekocht, hetgeen vlugger gaat en een juister beoordeeling geeft.

De vruchten worden nu geopend en na het uitnemen van de vezelmassa met de zaden tevens een sorteering in twee kwaliteiten bewerkstelligd. Een deel van de kapok wordt dan zonder verdere zuivering uitgevoerd, maar brengt dan weinig op.

6. Drogen. Dit kan op verschillende wijzen plaats hebben. Gewoonlijk geschiedt deze bewerking op droogvloeren van cement of op glooienden bodem en deze is in dit geval met matten bedekt. Tegen het verlies door opstuiven wapent men zich, door den vloer te overspannen met kippengaas vnn ongeveer 1¼ cM. mazenwijde. Men moet de vezel regelmatig uit het gaas verwijderen, om de lucht vrijelijk toe te laten. Somtijds bezigen Chineezen inplaats van het gaas lichte vischnetten. Onder het drogen wordt de vezel herhaaldelijk gekeerd en daardoor wordt reeds een goed deel der pitten verwijderd. Door het drogen gaan de vezelkluwens („kapok-bollen"), zooals deze uit de vrucht gekomen zijn, uit elkander en zijn dan gemakkelijk verder los te werken. Over het geheel toch wenscht men opengewerkte kapok. De voor Nederland bestemde kapok moet voor een deel „noppig" of „bollig" gelaten worden, dat-wil zeggen de vezelkluwens mogen niet ontward worden. Dan doet men het best, de kapok te ontpitten en dan losjes in zakken gebracht, in de zon te drogen.

Vruchten, die nog niet geheel droog van den boom gekomen zijn worden nagedroogd, terwijl ook onrijpe vruchten vóór het openen gedroogd worden. De vezel wordt dan in beide gevallen afzonderlijk en als tweede kwaliteit verkocht, in ieder geval die der onrijpe vruchten. Om aan de kapok van onrijpe vruchten een goed uiterlijk te verleenen, past men allerhande practijken toe (stoomen van vruchten, mengen van rijpe zaden onder de vezel en andere).

7. Ontpitten. Dit geschiedt na het drogen en kan met de hand of machinaal worden uitgevoerd. De eenvoudigste handbewerking is die, waarbij de kapok in een mand wordt gedaan en men dan de bovenste lagen omwoelt, door een stok, waaraan twee dwarslatjes bevestigd zijn er snel in rond te draaien. De vezel komt daarbij naar boven, en de pitten zakken naar onder. Voor een nabewerking van kleine

hoeveelheden (bijvoorbeeld voor huiselijk gebruik) is deze methode geschikt.

Beter is de zoogenaamde Japaramethode, zoo genoemd, omdat lieden uit de residentie Japara in deze methode bijzonder geoefend zijn. De bewerking geschiedt op den boven aangeduiden droogvloer. De mannen roeren dan met beide handen de kapok om en kloppen deze met vorken van bamboe, met 4 licht gekromde, vrij lange tanden. De pitten komen zoodoende onder de vezel terecht en deze laatste wordt ten slotte met de vorken opgeschept. Hoewel deze bewerking vrij vlug kan geschieden, zijn er toch nadeelen aan verbonden, men is namelijk afhankelijk van de werklieden en van het weder en men moet geregeld contrôle uitoefenen.

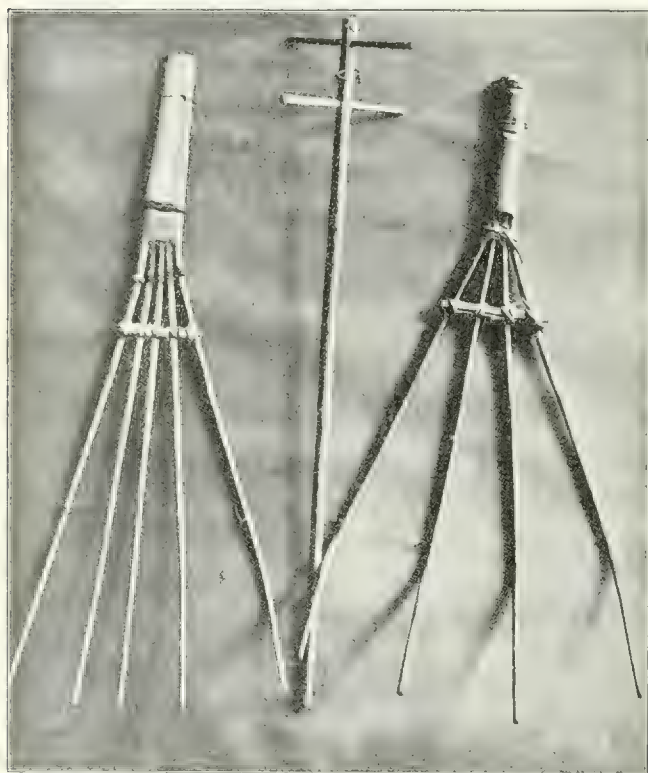


Fig. 155. Vorken voor het zuiveren van kapok.

Van zelf ontstaat aldus de wensch naar een machinale bereidingsmethode, en daarvan zijn er dan ook een aantal aangekondigd. De gins, die wij bij de katoen hebben leeren kennen, voldoen hier niet, zij zijn onnoodig samengesteld en breken bovendien de vezel. Het toestel, dat nog het best voldoet is de zoogenaamde kapokmolen, waarvan wij hier het type, door den heer Bleij gevonden, zullen beschrijven. Deze „molen" (die niets fijn maalt, doch slechts uiterlijke gelijkenis heeft met bedoeld werktuig) bestaat uit een liggende, zeshoekige, houten trommel met een bodem van kippengaas. Door de lengte-as van

de trommel loopt een as, waarop platte „kloppers” en ronde pinnen zijn aangebracht. Boven het eene uiteinde van deze trommel is een inlaat, die de gedroogde kapok ontvangt. Doordat eenige der platte pinnen scheef staan, wordt een voortgaande beweging in de kapok veroorzaakt, welke beweging nog wordt versterkt doordat twee kloppers onder den uitlaat vlak gesteld zijn en beide, (of één van de twee) een ventilateurblad dragen. Zoodra de molen werkt, wordt de vezelmassa met de pitten voortdurend geroerd, de pitten vallen door het

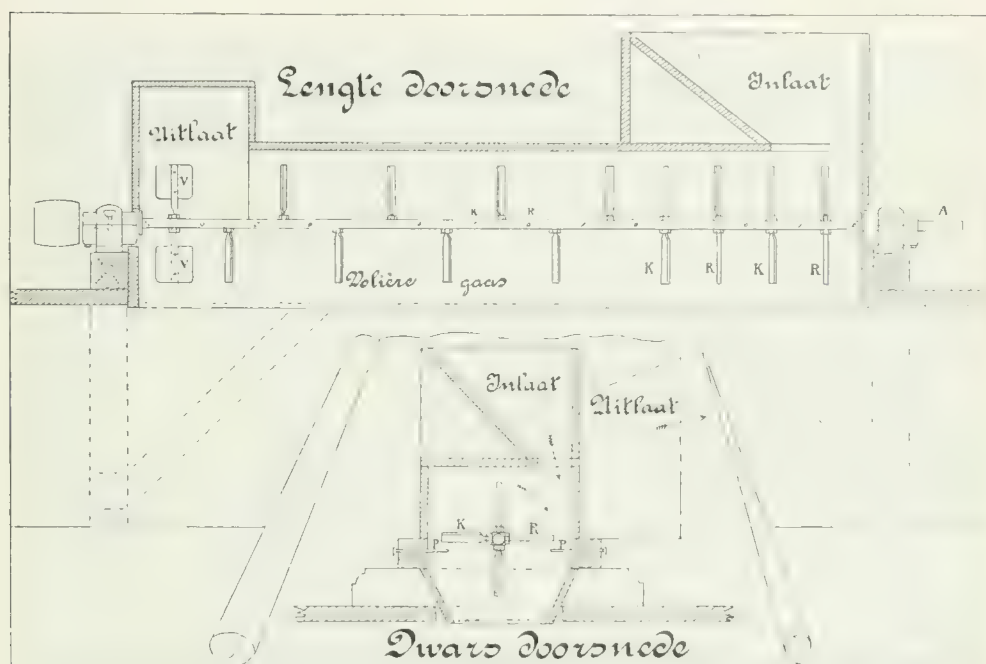


Fig. 156. Kapokmolen volgens J. Bleij.

volière-gaas en de kapok wordt aan het einde van de trommel er uit geblazen.

Men kan met deze machine ook noppige kapok bereiden, indien minder snel wordt gedraaid, minder kloppers en in het geheel geen pinnen worden aangebracht. De kapok mag dan te voren niet te intensief worden gedroogd.

Met de hand kan men noppige kapok bereiden door weinig droge kapok op een zeef te leggen en met stokken te slaan, zonder deze te roeren. Ook slaat men wel telkens een handvol van de kapok

op de zeef, zoodat de pitten er door vallen, maar de kluwens niet geopend worden.

8. Persen. Daar wij hier met een bijzonder wollig en licht product te doen hebben, wordt voor elke verzending geperst. Voor het vervoer in het binnenland, is de verpakking gemeenlijk vrij los, hetzij omdat het product in Indië nog moet onderzocht worden, hetzij omdat men niet over persen beschikt. Men pakt dan wel de kapok in een grooten zak, ontstaan door het aaneennaaien van



Fig. 157. Schroefpers voor het samenpersen van kapok.

drie koffiezaken. Door twee man wordt de inhoud dan vastgetrapt, waarbij men in een zak van 2×1 Meter circa 60 K.G. kapok verpakt.

Voor het vervoer over korten afstand kan de verpakking met handpersen geschieden, waarvan een tweetal (schroefpersen en kettingpersen) door Bleij worden beschreven en afgebeeld.

Het persen voor den export eischt echter meer dan bedoelde werktuigen kunnen geven; aangewezen daartoe schijnen hydraulische

persen; nu verklaart echter Bleij, dat hij bij de op Java in gebruik zijnde kapokpersen nog geen enkele gezien heeft, die doelmatig is. Bleij heeft daarom zelf een pers geconstrueerd met twee schroeven, waarvan één boven en één onder de perskist is aangebracht. De opgenomen afbeelding toont deze pers van Nederlandsche vinding, waarvan thans een zestal in gebruik zijn.

De balen worden met jute-goed of met tabaksmatten omkleed en van banden voorzien. Rotanbanden hebben niet voldaan; bandijzer is voor dit doel zeer geschikt, mits dit door galvaniseeren of vernissen tegen roesten is beschermd. Zeer tevreden is Bleij over bamboe voor banden; van bamboe tali of bamboe apoes worden platte strooken van circa 4 c.M. breedte gesneden. Deze worden om de baal gelegd, dan de uiteinden stevig in elkaar gedraaid en ten slotte gestoken tusschen baal en band.

Voor het merken van de balen raadt Bleij aan, om behalve de merken der onderneming en de nummering, een kwaliteitsteeken aan te brengen, bijvoorbeeld A voor tweede soort, N voor noppige en B voor ongezuiverde kapok.

Over het persen dient nog aangeteekend, dat er een verschil van inzicht bestaat omtrent den graad van persing. Bleij verklaart, dat de handel verlangt, dat in een M^3 125—150 K.G., dat is 2 à $2^1/_2$ pikol, kapok zijn geperst. Volgens de Cocq Buning eischt Australië hoogstens 1.6 pikol per M^3, terwijl Amsterdam niet gaarne eene persing boven $2^1/_2$ pikol per M^3 ziet. Amerika is op dit punt minder kieskeurig en het komt dan ook voor, dat meer dan $3^1/_4$ pikol per M^3 wordt geperst. Daar sterke persing een aanzienlijke vrachtbesparing met zich voert, bestaat in het voortbrengende land de neiging om zoo krachtig mogelijk te persen. De afnemer vindt dit over het geheel minder gewenscht, omdat te sterke persing de kwaliteit schaadt en ook een intensievere nabehandeling noodig maakt. Men neemt aan, dat een persing van 2.5 pikol per M^3 van door en door droge kapok van behoorlijken stapel geen nadeel toebrengt aan de kwaliteit, mits de kapok in het land van bestemming niet te lang in dezen toestand opgeslagen blijft.

9. Drijfkracht. Hiervoor is het water het meest aan te bevelen, ook electrische drijfkracht is zeer geschikt, waar deze te verkrijgen is.

Alleen dienen de motoren beveiligd te worden tegen stof en kapok-vezeltjes.

Bij olie- en gasmotoren en nog in hoogere mate bij stoommachines bestaat gevaar voor brand en hiertegen moeten afdoende maatregelen genomen worden. Het brandgevaar is in kapoketablissementen zeer groot en dus moet alles gedaan worden, wat dit kan beteugelen. Bij het bouwen van de etablissementen moet zooveel mogelijk vuurvast materiaal gebezigd worden of indien dit onmogelijk is, een zeer goedkoop materiaal, zoodat er bij brand weinig verloren wordt. Met het oog op de bepalingen der verzekeringsmaatschappijen is het aan te raden, de andere gebouwen op een afstand van minstens 100 Meter van de etablissementen te zetten.

Voorts moet de inrichting van het bedrijf zoo zijn, dat de kapok zoo weinig mogelijk heen en weer gedragen moet worden tijdens de bewerking. Drogerij, ontpitinrichting en pers moeten dus zoo worden geplaatst, dat de verschillende bewerkingen onmiddellijk aan elkaar aansluiten.

10. Vooruitzichten. Het vezelcongres te Soerabaia in 1911 heeft betreffende kapok de volgende uitspraak gedaan.

1. De kapok is voor de bevolking een goede bijcultuur. Er moet echter gewaakt worden tegen diefstal in de plantages en tegen het plukken van onrijpe vruchten.

2. Europeesche ondernemingen kunnen loonend zijn, ofschoon de vezelopbrengst gewoonlijk niet hoog is. Daarom wordt aangeraden, om deze cultuur te verbinden met die van een ander gewas, bijvoorbeeld cacao, koffie, enz. of wel tevens veeteelt te beoefenen.

3. Het wereldverbruik van kapok stijgt aanzienlijk, zoodat een overproductie niet spoedig te verwachten is.

4. De uitvoer van kapok uit andere tropische streken is op het oogenblik zonder beteekenis. In de landen, waar kapokcultuur mogelijk is, is de aandacht der regeeringen op dit product gevestigd en is in de toekomst concurrentie voor de Java-kapok te verwachten.

5. Het Congres acht het gewenscht, maatregelen te nemen, ten einde de goede kwaliteit van Java-kapok te handhaven, opdat zij op de markt haar goeden naam behoudt.

Literatuur.

C. A. Backer: Flora van Batavia, dl. I, blz. 157 (1907).

G. F. J. Bleij: De kapokcultuur op Java, Soerabaia, 1911. (Uitgave van het Nederlandsch-Indisch Landbouwsyndicaat ter gelegenheid van het vezelcongres te Soerabaia). *Dit werk bevat een uitgebreide litteratuuropgave.*

W. de Cocq Buning: de Kapokhandel. Soerabaia, 1911.

M. Greshoff: Schetsen van Nuttige Indische Planten, blz. 185, (1894),

Ch. Mac Gillavry: Kapokcultuur op Europeesche ondernemingen en van de Indische bevolking, Soerabaia, 1911.

Pit: Kapok, beknopte gegevens over Cultuurgewassen, hunne behandeling en ziekten, 9. (Departement van Landbouw, Buitenzorg).

——— Rameh, Kapok, e. a. Litteratuurberichten No. II, uitgaande van het Nederlandsche Comité voor het Vezelcongres te Soerabaia, onder redactie van J. Dekker. (Overgedrukt uit *De Indische Mercuur*, 1911).

——— What Kapok is and what it is used for: Uitgave van het Landbouwdepartement te Buitenzorg, 1911.

III.

Plantenzijde.

De zijdeachtige glans van de haren, die door de zaden van verschillende Asclepiadaceae worden gedragen, valt zoodanig in het oog, dat een vergelijking met de edelste textielvezel, de zijde, voor de hand ligt. Toch is het gebruik van Asclepiadaceae-vezel voor de spinnerij en weverij op teleurstelling uitgeloopen; de vezels waren evenals die van kapok van zeer geringe sterkte. Mikroskopisch en chemisch bestaat tusschen plantenzijde en kapok groote overeenkomst, bij beide is de vezel een dunwandige holle buis, die echter op dwarsdoorsnede bij Calotropis-vezel bijvoorbeeld een ander beeld vertoont dan bij kapok. Scheikundig zijn beide vezels merkwaardig door het hooge pentosaangehalte, waarop reeds bij de bespreking van kapok gewezen is. Het ligt voor de hand, dat de toepassing van deze vezel in dezelfde richting te zoeken is. Inderdaad vindt de plantenzijde dezelfde toepassingen als kapok, n.l. als vulstof voor matrassen, kussens enz., terwijl het aan de Chemnitzer Aktienspinnerei gelukt is, ook deze vezel te verspinnen.

Aangezien nu de plantenzijde in onze Aziatische bezittingen (evenmin als in andere tropische streken) niet op uitgebreide schaal in cultuur is genomen, moet hier met een beknopte behandeling worden volstaan.

In ons Indië verstaat men onder zijdeplant de *Calotropis gigantea R. Br.*, eene Asclepiadacea, die over geheel Oost-Azië verspreid is. Deze plant is een heester, die zaden voortbrengt met een haarkuif. Deze zaadharen nu bezitten een zeer hoogen glans en vormen de plantenzijde (widoeri, badoeri of balakoean). Er zijn in den loop der tijden verschillende pogingen aangewend, om de Calotropis tot een winstgevend gewas te maken, meestal echter met een negatief resultaat en dat wel hoofdzakelijk omdat men vooral beproefd heeft, de vezel

als grondstof voor het spinnen ingang te doen vinden. Hiertoe is deze zwakke vezel niet in de eerste plaats geschikt. Meer geschikt is zij voor het opvullen van matrassen (zooals GRESHOFF en ook RUMPHIUS reeds vermeldden), en in den laatsten tijd schijnt men aan widoeri in sommige opzichten de voorkeur te geven boven kapok. De prijzen,



Fig. 158. Calotropis gigantea.

die begin 1912 voor plantenzijde genoemd werden, lokken wel uit tot cultuurproeven; deze zijn nu reeds genomen en met onbevredigenden uitslag. Natuurlijk is de in het wild levende plant geen uitgangspunt voor een levendige handel in widoeri.

Op de landbouwtentoonstelling te Bandoeng in 1907 en ook op de vezeltentoonstelling te Soerabaia in 1911 heeft men weefsels kunnen zien, die ten minste ten deele van plantenzijde waren vervaardigd. Ook in het Koloniaal Museum te Haarlem bevinden zich dergelijke weefsels, die bewijzen dat men de vezel met de hand wel kan spinnen en van den draad met katoen een vrij stevig weefsel kan vervaardigen. Dit weefsel gelijkt op ongebleekte zijde De Chemnitzer Aktienspinnerei acht de waarde van widoeri als spinvezel dan ook zeer hoog, namelijk *f* 0.60—*f* 0.72 per K.G., dat is ongeveer het dubbele van den prijs, die voor akon genoemd wordt.



Fig. 159. Calotropis gigantea op een sawah.

Akon (akund) is de vezel van een aan de widoeriplant zeer nauw verwante plantensoort, namelijk *Calotropis procera*, die uit Britsch-Indië over Bombay wordt uitgevoerd. Zooals onder „kapok" reeds aangegeven, wordt reeds nu kapok met de akon vervalscht; deze vervalsching kan tot de meest geraffineerde gerekend worden, omdat er werkelijk groote uiterlijk gelijkenis bestaat tusschen akon en kapok. Het pentosaangehalte is echter bij akon hooger en ook het mikroskopische beeld wijkt eenigszins af.

LITERATUUR.

A. BERTEAU: Les Calotropis. Agriculture pratique des Pays chauds 1912, 102.

M. GRESHOFF: Schetsen van nuttige Indische planten (Extra Bulletin van het Koloniaal Museum te Haarlem, blz. 153).

VAN HEIJNINGEN: Verslag over Bidoeriwol. *Natuurkundig Tijdschrift van Nederlandsch-Indië* I, 158.

— — Rameh en Kapok. *Litteratuurberichten N⁰.* II, onder redactie van J. Dekker, (overgedrukt uit *De Indische Mercuur* 1911, blz. 26).

———— Verhandlungen der Baumwollbau-Kommission des Kolonial Wirtsch. Kom. 1911 N⁰. 2, blz. (Baumwoll-Ersatzstoffe).

IV.

Cocosvezel.

Het gebruik van de vezels uit den vruchtwand van den klapper was bij de Arabieren reeds in de vroegste tijden bekend, (onder den naam kanbar) terwijl ook in Indië reeds voor eeuwen de cocosvruchtwand op de vezel („coïr") verwerkt werd. Na de komst van de Hollanders breidde de coïrindustrie zich uit en in het midden der 16de eeuw kwam de eerste coïr naar Europa. Veel belangstelling ondervond dit product toen niet, want eerst door de groote Londensche tentoonstelling van 1851 raakte de Europeesche nijverheid goed bekend met de eigenschappen dezer vezel. Toch werden die eigenschappen wel reeds vroeger door Europeanen gewaardeerd, met name door de zeelieden, die in tropische gebieden een ruim gebruik maakten van cocostouwwerk, dat zich door groote veerkracht en bestendigheid tegen zeewater onderscheidde.

De naam coïr wordt in verband gebracht met „kayaru", dat twijnen beteekent; ook heeft men dezen wel afgeleid van het Singaleesche woord „kohu", waarmede men den bewerkten cocosvruchtwand aanduidt, die bij de Tamil's „kowra" genoemd wordt.

Beschrijving van de Plant, Cultuur enz.

In het hoofdstuk „Oliegewassen" is de cocospalm uitvoerig beschreven, zoodat voor bijzonderheden aangaande de klappercultuur naar dat hoofdstuk verwezen wordt.

De Vrucht.

De cocosnoot is een éénzadige steenvrucht, gemiddeld ongeveer 30 c.M. lang en 15 c.M. dik op de grootste breedte. Deze maten zijn slechts genoemd, om een denkbeeld te geven van de grootte, want bij de verschillende variëteiten verschillen deze zeer. Indien men de vrucht overlangs splijt, krijgt men verschillende lagen te zien; de buitenste laag is een hoornachtige, gladde opperhuid, die den eigenlijken vruchtwand omsluit. Deze vruchtwand neemt een groot deel van de vrucht in en is het deel, dat nu onze aandacht vraagt. Het bestaat bij de rijpe vruchten uit een vezelige massa, waartusschen een korrelig product waar te nemen is, dat uit het ineengedroogde parenchymweefsel bestaat („cofferdam"). De binnenste laag van den vruchtwand is de eigenlijke klapperdop „batok", een steenhard weefsel, waaruit verschillende artikelen voor huishoudelijk gebruik worden vervaardigd. Binnen dit weefsel treft men één enkel zaad aan, dat uit een vast en een vloeibaar gedeelte (het klapperwater) bestaat. Het vaste gedeelte wordt bijna geheel ingenomen door een zeer olierijk kiemwit, de grondstof voor copra- en oliebereiding.

De zeer jonge vruchtwand (Jav. ĕmpol) wordt gegeten; die van de rijpe vrucht („tabon") natuurlijk niet meer. Deze dankt zijn waarde aan de vezels, die er in voorkomen. De eenvoudigste toepassing is wel die als kortharige borstel, waarbij een sector van den vruchtwand („sépet") gedeeltelijk wordt bevrijd van het korrelige weefsel, zoodat een spitse borstel ontstaat met korte zeer stijve haren. In de Europeesche huishouding bezigt men den klapperbast wel in plaats van boenders. Dit gebruik heeft natuurlijk slechts een uiterst geringe beteekenis in verhouding tot de productie.

Over de samenstelling van de vrucht vindt men verschillende opgaven; Prudhomme vermeldt volgende gegevens;

Samenstelling van de cocosvruchten.

	I.		II.		III.	IV.	
	K.G.	Proc.	K.G.	Proc.	Proc.	K.G.	Proc.
Vezelmassa .	0.625	43.1	1.225	57.3	32.7	0.850	48.9
Bast	0.141	9.7	0.247	11.6	17.3	0.238	13.7
Kiemwit . .	0.434	29.9	0.369	18.6	26.4	0.320	18.4
Klapperwater .	0.250	17.3	0.268	12.5	23.6	0.248	14.3
Verschil . . .	—	—	—	—	—	0.084	4.7

De analyse van de vezelmassa, bedoeld onder I en II, luidde als volgt:

	I.	II.
Totaal gewicht	625 gram.	1225.6 gram.
Vocht	—	65.6 %
Droge stof	—	34.4 „
Asch	6.1 %	1.6 „

Samenstelling van de asch.

	I.	II.
Chloornatrium	5.59 %	45.95 %
Natriumoxyde	—	3.19 „
Kaliumzouten	73.69 „	—
Kaliumoxyde	—	30.71 „
Kalkzouten	18.42 „	—
Calciumoxyde	—	4.14 „
Phosphorzuur	—	1.92 „
Phosphorzure kalk	0.98 „	—
Magnesiumoxyde	—	2.19 „
IJzer- en aluminiumoxyde	—	0.54 „
Kiezelzuur	1.32 „	8.22 „
Zwavelzuur	—	3.13 „

Opmerkelijk is bij deze analyses het groote verschil in keukenzoutgehalte, waaruit blijkt, dat dit zout voor een goed deel door kaliumverbindingen kan vervangen worden.

De Vezel. (Jav. „Oenoes kelapa").

De ruwe cocosvezel meet ongeveer 30 c.M. lengte en 0.3—1 m.M. dikte; zij bestaat uit elementairvezels van 0.7 m.M. lengte, die dus onder de allerkortste gerangschikt moeten worden. Naast cellulose bestaat deze vezel voor een groot deel uit incrusteerende stoffen, bijv. lignine, waarin de verklaring gevonden wordt voor de bestendigheid tegen zeewater.

Een merkwaardige eigenschap is de groote veerkracht, die blijkt uit de volgende proef van Prof. Lecomte, die een draad van 8 c.M. lengte en 1/4 m.M. dikte kon belasten met 650 gram voordat zij brak; bij eene belasting van 600 gram bedroeg de lengtevermeerdering 2 c.M.;

werd daarna 550 gram in eens aan de belasting ontnomen, dan verkortte de draad zich $^3/_4$ c.M.

De vezels eener zelfde vrucht zijn niet alle even lang; de langste liggen uit den aard der zaak aan de buitenzijde van den vruchtwand, terwijl meer naar binnen kortere te vinden zijn. Deze laatste vezels zijn korter en fijner, behalve enkele zeer dikke strengen, die langs het harde endocarpium loopen. Een derde zeer kort vezeltype treft men aan onder de plaats, waar de vruchtsteel is ingeplant. Van de langste vezels uit de grootste cocosvruchten („dalam") uit het regentschap Karang-anjar bleek de lengte volgens metingen van den Regent te wisselen van 24 tot 35 c.M.

Productie en Handel.

De hier besproken vezelsoort is een bij uitstek Britsch-Indisch product, zooals ondervolgende getallen leeren zien:

Invoer van Cocosvezel en Cocosgaren in Engeland in de jaren 1909 en 1913.

	1909		1913	
Cocosvezel.	Tons	Waarde in £	Tons	Waarde in £
Britsch-Indië	305	4.558	—	—
Ceylon	50	475	—	—
Andere Britsche bezittingen	—	2	—	—
Totaal	355	5.035	—	—
Cocosgaren.	Cwt. [1]	£	Cwt.	£
Duitschland	1.774	1881	4146	4283
Andere vreemde landen	516	561	1296	1531
Totaal uit vreemde landen	2.290	2.442	5.442	5.814
Britsch-Indië	270.564	224.330	251.571	248.453
Ceylon	73.068	63.226	75.221	78.471
Totaal uit Britsche bezitt.	343.632	287.556	326.792	326.924
Totaal-invoer cocosgaren	345.922	289.998	332.324	332.738

[1] 1 Centenaar = 50.8 K.G.

Uitvoer van Cocosvezel en -garen uit Engeland in het jaar 1913.

	Cwts.	£
Duitschland	23.370	23.258
Nederland	6.110	6.340
België	4.106	4.533
Frankrijk	6.871	7.752
Portugal	7.682	8.127
Vereenigde Staten	4.794	5.849
Andere vreemde landen . .	4.685	5.622
Canada	4.844	5.712
Andere Britsche bezittingen .	4.191	4.634
	66.653	71.827

Valt de grootste productie van deze vezel te constateeren in Engelsche koloniën, zoo blijkt nu de grootste afnemer Engeland zelf te zijn, waar een zestal fabrieken moeten zijn, die de coïr verwerken. Doch ook in Nederland vindt dit materiaal toepassing, zoo bijvoorbeeld de borstelvezel in de Haagsche fabriek der firma Ligtermoet en de garens bij de firma Lankhorst te Sneek, welke beide firma's herhaaldelijk blijk gaven van groote belangstelling in de vorderingen van de vezelwinning in onze koloniën (zie verschillende jaarverslagen van het Koloniaal Museum te Haarlem).

Madras, Cochin, de Laccadiven, Malabar en Ceylon zijn de hoofdproductiegebieden; de vezel wordt uitgevoerd van Bombay, Madras, Colombo en Singapore. De prijzen worden door Watt als volgt aangeduid: voor borstelvezel £ 30.— per ton, voor mattress-vezel £ 20.— en voor afval £ 10.— per ton. Deze getallen zijn over het geheel wat hoog genomen; de prijzen variëeren trouwens sterk, zoo vermeldt Watt voor 1908:

Cochin common	£ 8—15	per ton.
„ fair	„ 17—19	„ „
„ good	„ 20—23	„ „
Ceylon short to fair	„ 6.15—8	„ „
„ clean long	„ 9—11	„ „

De Cochin-vezel wordt het meest gewaardeerd, daar deze lichter gekleurd is dan de andere soorten; men heeft deze laatste willen

bleeken, doch hierbij zeer slechte resultaten verkregen, want de vezel gaat hierbij te gronde. Eigenaardig is het, dat Cochin ook uitstekende copra uitvoert; zoodat het dus zeer wel mogelijk blijkt in eenzelfde streek zoowel goede coïr als copra te verkrijgen.

Het zal misschien eenige verwondering baren, dat hier nog geen melding gemaakt is van de Nederlandsche koloniën als productiegebied. Dit nu heeft zijn grondige reden; onze koloniën voeren nog geen vezels uit. Toch moest op deze plaats wat uitvoeriger stil gestaan worden bij de coïr, omdat dit product voor de cocoscultuur van belang kon worden. De Regent van Karang-anjar verklaarde in zijn lezing op op het vezelcongres te Soerabaia, dat van de klapperopbrengst in zijn regentschap (ruim 58 millioen vruchten per jaar) een coïrfabriek zou kunnen bestaan.

Waar nu de aanleg van nieuwe klappertuinen in den laatsten tijd op groote schaal is geschied, daar mag men (vooral op de Buitenbezittingen) een sterke verhooging van de opbrengst aan cocosproducten verwachten. De klappercultuur heeft in ons Indië echter uitsluitend plaats met het oog op de vetproductie en aangezien dezelfde boom geen maximum vet en vezel tegelijk levert, zoo moet één van beide hoofdproduct zijn, hier dus het vet. Indien echter de vezels der rijpe noten een betere toepassing kunnen vinden dan de tegenwoordige, namelijk hoogstens als brandstof, dan mag deze niet verwaarloosd worden.

Toepassingen.

Het gebruik, dat van cocosvezels gemaakt wordt, loopt bijzonder uiteen. Men bezigt deze voor:

1. Borstelwerk.

2. Garens, die verder worden verwerkt tot de bekende cocostapijten, loopers en matten, tot touwwerk, tot vischtuig enz.

3. Vulstof voor matrassen en zadels in plaats van „crin végétal"

4. Papierfabricage, waartoe een Fransche maatschappij in Boekit Tamboon (Straits Settlements) een fabriek opgericht heeft.

Voor de borstels moeten de dikkere, stijvere vezels dienen; voor de garens, die grootendeels op de plaats van oorsprong met de hand gesponnen worden, de dunnere en buigzame, terwijl voor de onder

3⁰ en 4⁰ genoemde toepassingen de vezelafval gebezigd wordt, die bij het kaarden ontstaat

De korrelige massa, die uit de sĕpĕt wordt geklopt, neemt snel vocht op en dat in vrij groote hoeveelheden; men heeft deze daarom wel gebruikt, om lekken in den scheepswand te dichten. Het zwelt hiertoe echter te sterk. Beter is het geschikt voor strooisel in stallen of voor absorbeerende massa in droge closets. Ook wordt het wel in mesthoopen gemengd als humusleverende substantie. Geen dezer toepassingen is echter belangrijk genoeg, om allen afval, die bij de winning van cocosvezel ontstaat, af te zetten. De bereiding van tali-api uit den cocosvruchtwand heeft thans nog alleen historische beteekenis. Op Java gebruikt men de cocosvezel hoofdzakelijk voor de vervaardiging van allerlei touwwerk voor inlandsch gebruik, als vulstof voor matrassen en zadels, terwijl door het Blindeninstituut te Bandoeng vlechtwerken van cocosgaren worden vervaardigd. De korte, dikke touwen, die bij het vastmaken van schepen als stootkussen dienst doen, worden wel van cocos gemaakt.

Het gebruik van cocosvezel tot bedekking van de snede bij het marcotteeren moge hier kortelijks worden vermeld.

Zooals reeds gemeld werd, is de winning van vezels uit den cocosvruchtwand op het oogenblik nog van ondergeschikte beteekenis; het grootste deel der vruchtwanden wordt verbrand; verder bezigt de inlander de „sĕpĕt" wel, om de aarden vloeren te omranden en deze zoodoende tegen afbrokkeling te beveiligen; voor borstels, om het vee te reinigen; om orchideeën in te kweeken; somtijds tot beschutting van pas overgeplante tabaksplantjes, enz.

Het steenharde endocarpium vindt in de inlandsche huishouding een veelzijdig gebruik.

Vezelwinning.

Volgens den Regent van Karang-anjar geschiedt de vezelwinning in zijn regentschap als volgt: De sĕpĕt wordt op eén dikke plank gelegd en zoolang met een houten stamper gestampt, totdat hij geheel zacht is. Dan wordt de vezelmassa gedurende 12 uren in groote aarden potten geweekt, waardoor de „latek" (de meer besproken korrelige

massa) en de opperhuid gemakkelijker loslaten. De in water geweekte sĕpĕt wordt nu overlangs in stukken verdeeld, die, vastgehouden met de linkerhand, op een houten blok zoolang met een houten hamer worden geklopt, totdat de opperhuid gemakkelijk verwijderd kan worden, hetgeen met de nagels geschiedt. Nu wordt het kloppen voortgezet, en dan de allerkortste vezel met de hand weggenomen. Daarna wordt het kloppen herhaald, totdat de „latek" geheel zacht is, waarop de geheele massa wordt uitgewrongen. Na het wringen wordt nog zoo lang geklopt, tot de cofferdam (latek) er uit valt. De zoo verkregen ruwe vezel wordt in de zon gedroogd, dan met de hand op een plankje gerold, tot alle latek verwijderd is en daarna in 2 lengten gesorteerd, die beide geschikt zijn voor de touwslagerij.

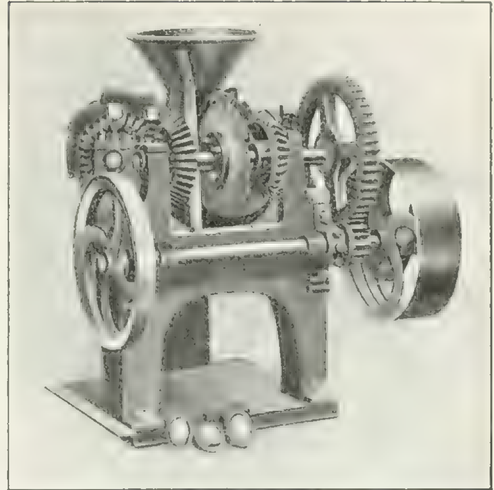


Fig. 160. Snijmachine voor cocosnoten.

De methode, door de Javanen voor de vervaardiging van cocostouw gevolgd, is uitvoerig beschreven door den Regent van Karanganjar, welke beschrijving opnieuw bewijst, hoe primitief deze werkwijze is. Ook de vezelwinning is omslachtig en weinig loonend, deze wordt dan ook meestal door vrouwen en meisjes uitgeoefend.

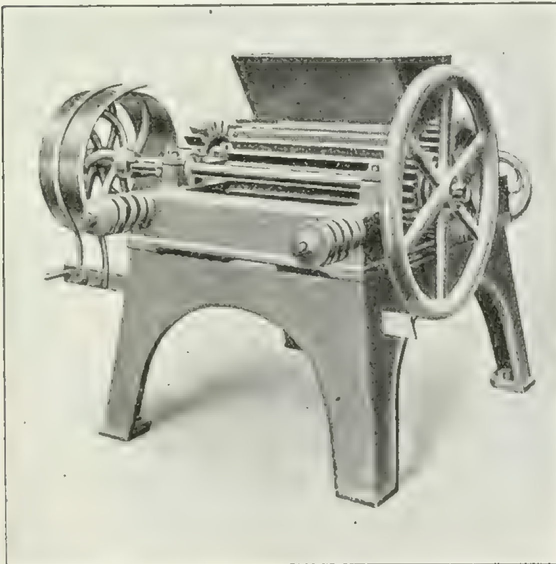


Fig. 161. Kneuswalsen.

Vergelijkt men de Javaansche werkwijze met die, op Ceylon en op de Laccadiven gevolgd, dan treft ons onmiddellijk een groot onder-

scheid. Nadat de vezelmassa (Engelsch „husk") met behulp van een scherpe ijzeren pen is verwijderd van de noot, wordt zij gedurende langeren of korteren tijd „geroot". Dit „roten" nu geschiedt gewoonlijk in zout water gedurende eenige maanden; voorzichtiger is het hier van weeken te spreken, want in stilstaand zoet water bederft de vezel gewoonlijk. Vandaar dat men in den regel zout water of stroomend zoet water toepast. De wijze van uitvoering loopt bij het weeken nog al uiteen, de eenvoudigste manier is wel die door ROYLE (1855) beschreven voor de Laccadiven, waar men de vezel eenvoudig gedurende een jaar in het zand begroef en daarbij met steenen bezwaarde. In fabrieken op Europeeschen grondslag geschiedt het weeken in cementen bakken gedurende twee à zes dagen in stilstaand water.

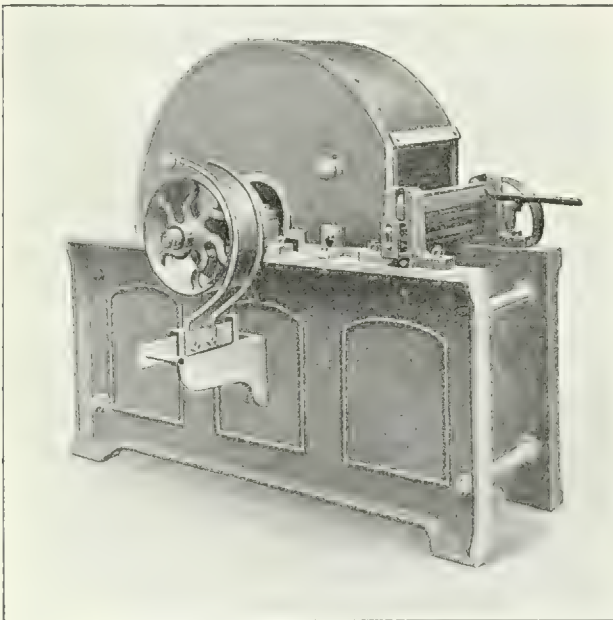


Fig. 162. Ontvezelmachine.

Wil de cocosvezel van belang worden voor de Inlandsche zoowel als voor de Europeesche nijverheid, dan zullen machinale winningsmethoden ingevoerd moeten worden.

De eerste stappen zijn op dezen weg reeds gedaan; op de vezeltentoonstelling te Soerabaia stelde de firma LINDE-TEVES STOKVIS een volledige machinale installatie voor een cocosvezelfabriek ten toon, waarvan hier een korte beschrijving volgt. De klapper, die ongeveer in de 10de maand wordt geplukt, komt eerst in een splijtmachine, waar de noot door ronddraaiende messen in drieën wordt verdeeld. De messen gaan door den vruchtwand met den bast in het kiemwit. De vezelmassa wordt afgescheiden en gaat door de pletmachine, d. w. z. men laat de sĕpĕt tusschen twee getande walsen doorloopen, die de massa plet

en strekt. Deze machine, die van 5 tot 8 duizend schillen per dag verwerken kan, is nog een zwak punt in de machinale vezelbereiding, omdat zij de vezels in het midden knakt en dus aan de lengte schade toebrengt. Daarna worden de vezels geweekt in een afgeschoten deel van een rivier, in een vijver of beter nog in houten kuipen of ijzeren bakken op de fabriekstereinen. De duur van het weeken is afhankelijk van de soort en van de rijpheid van de noten; men acht 7 dagen de minimumtijd. Dan volgt de eigenlijke ontvezeling met een machine, waarbij de sĕpĕt met de hand gedrukt wordt tegen een ronddraaiende trommel, waarop tanden zijn aangebracht, die al wat niet-vezel is, uit de massa wegkammen. Is de eene helft van de schil aldus ontvezeld, dan keert de werkman de schil om en laat de andere helft reinigen. Hij houdt dan een bosje borstelvezel, dus alleen de dikkere vezels, in de hand. Deze machine schijnt niet geheel zonder gevaar voor den werkman, die gemakkelijk door de steeds voortbewegende tanden gegrepen kan worden. De vezels worden gewoonlijk nog eens nader gezuiverd op een tweede machine, waarbij de tanden op de trommel dichter bijeen staan. Ten slotte wordt de borstelvezel nog gedroogd,[1]) door ijzeren pennen gekaard, gesorteerd en in bundels gebonden.

Voor het winnen van de fijnere spinvezel en voor het verwerken van jonge cocosnoten is een bijzondere ontvezelaar ontworpen, die in tegenstelling met het zoo juist beschreven werktuig automatisch werkt. De schillen worden door walsen vastgehouden en tegen de pennen gedrukt; de vezels verlaten hier de machine, bevrijd van cofferdam en vuil, hoewel niet totaal, want nadat de vezel deze machine verlaten heeft, wordt zij nog door een vezelreinigingsmachine gevoerd, die ongeveer gebouwd is als een kapokmolen. De vezels worden hierbij door een gazen trommel gevoerd, waarin een as met schoepen ronddraait; de verontreinigingen vallen door het gaas. Daarna kan de vezel door een hekelmachine worden gevoerd, waarbij het handhekelen voor een groot deel kan worden vervangen. Indien het vraagstuk van het machinale hekelen werkelijk goed opgelost is, dan beduidt dit voor de winning van cocosspinvezel een groote vooruitgang.

Evenals bij de andere vezelsoorten moet ook hier de vezel in

[1]) Aan de lucht gedroogde coïr kan tot 20 % vocht bevatten.

balen worden geperst, waarvoor hydraulische persen zijn vervaardigd, die tevens kunnen dienen voor de persing van garens, enz.

Voor de cocosvezelindustrie is het van groot belang, dat ook de bereiding der garens machinaal plaats hebben kan. Nu zijn ook hiertoe verschillende machines geconstrueerd, evenals voor het vervaardigen van matten, kabels, enz.

Literatuur.

Bulletin van het Koloniaal Museum N⁰. 1; Kokos- en Gemoetigaren; Werktuigen tot het bereiden en spinnen van kokosvezels.

Bulletin van het Koloniaal Museum N⁰. 41: Bijdrage tot de kennis van den kokospalm (Prijsvraag 1907), blz. 27, 45.

P. Hubert: Le Cocotier. Paris, 1906.

P. Preuss: Die Kokospalme und ihre kultur. Berlin, 1911.

E. Prudhomme: Le Cocotier. Paris, 1906.

J. Forbes Royle: The Fibrous Plants of India. Londen 1855, (blz. 102—123).

R. Toemenggoeng Ario Tirto Koesoemo (Regent van Karang-anjar): Iets over de kokosvezel. Soerabaia, 1911.

Agave-vezels.

Van de vezelleverende plantengeslachten is er wellicht geen, dat zulk een groot aantal soorten met bruikbare vezels bevat als Agave, en geen, dat in zoo hooge mate de welvaart beheerscht van vrij groote gebieden. De Agave's zijn oorspronkelijk Mexicaansche planten en nog bestaat in Mexico, in het bijzonder in de provincie Yucatan, de belangrijkste agaveteelt van de wereld. Men heeft wel eens beweerd, dat Yucatan zijn welvaart dankte aan zijn dorheid en hiermede tevens het karakteristieke van de agaven aangegeven, namelijk, dat zij ook in een droog klimaat kunnen gedijen.

In Nederlandsch-Indië is de agaveteelt gedurende enkele jaren sterk toegenomen.

De Agave-planten.

In de benaming van de verschillende Agave-soorten heerscht eene verwarring, die onder de vezelgewassen alleen bij katoen wordt geëvenaard. Er zal hier dan ook niet getracht worden een beschrijving van alle soorten te geven, die als vezelleverend te boek staan, maar alleen van die, welke nu voor Java van belang zijn. Wij verkeeren hierbij in de gelukkige omstandigheid, dat de beste kenner dezer gewassen, Prof. Dewey van Washington, onlangs een juiste beschrijving heeft gegeven, welke hieronder gevolgd zal worden.

Het geslacht Agave behoort tot de familie der Amaryllidaceae en omvat planten, die gekenmerkt zijn door een grooten wortelstok en door de gewoonlijk stijve, vleezige, blauwgroene bladeren met gedoornde of gave randen. De bloemen zijn trechtervormig, terwijl de bloeiwijze meestal reusachtige afmetingen aanneemt. Voor Java zijn de volgende soorten van belang:



Fig. 163. Agave-aanplant in-bloei.

Agave fourcroydes Lemaire (Syn. *A. rigida elongata. A. elongata, A. ixtle, A. rigida longifolia*). Deze plant levert de echte henequen (Spaansch) of sacci (Maya-indiaansche naam): zij wordt ook witte sisal genoemd. De henequen is inheemsch in Yucatan en vormt daar de eenige Agavesoort, die voor export wordt gekweekt; de vezel heet in den handel sisal of Yucatan-sisal. Meer dan 90% van de sisal-vezel uit den handel komt van deze plant.

Het blad is altijd zeegroen (grijsblauw), recht en stijf, 1 à 2 Meter lang en 10—15 c.M. breed in het midden, 6—8 c.M. breed en 5—7 c.M. dik aan het smalle gedeelte bij den voet. De loodrechte dikte is bijna gelijk aan de horizontale breedte aan den voet. Randdorens zijn altijd aanwezig, 3—4 m.M lang, gebogen met de punten naar beneden; de einddoren is ongeveer 30 m.M lang. De bloemstengel is 4—8 Meter hoog, met vrij stevige horizontale takken, die aan de licht naar boven gebogen einden dichte trossen bloemen dragen van ongeveer 6 c.M. lengte, gevolgd door zaaddoozen of bulbillen. De stam wordt 0.5—1.5 Meter hoog en 25—30 c.M. dik; de levensduur bedraagt 10—25 jaar.

De plant groeit alleen in een droog, warm klimaat en in een lossen, doorlatenden kalkgrond. Onder goede condities leveren de bladeren 4—5% schoone, droge vezel. De voortplanting geschiedt door uitloopers, bulbillen of zaad; in de practijk worden uitloopers gebezigd

Agave sisalana Perrine (Syn. *A. rigida sisalana*). Dit is de groene sisal (Spaansch: henequen verde), yaxci (Maya-indiaansche naam) of sisal (naar de oorspronkelijke uitvoerhaven). Zij wordt in Yucatan niet voor den uitvoer gekweekt, maar wel op de Bahama-, Turks- en Caicos-eilanden, Hawaii, Java, Duitsch Oost-Afrika, Bengalen en Indo-China; zij is meer algemeen verspreid dan eenige andere vezelleverende agave. Voor deze plant is de naam „sisal" beter dan „sisalhennep".

Het blad is donkergroen of licht zeegroen, recht maar minder stijf dan bij A. *fourcroydes;* 1—1.75 Meter lang, 8—14 c.M. breed in het midden, 6—8 c.M. breed en 2—4 c.M. dik aan het smalle gedeelte bij den voet; op deze plaats is de dikte altijd minder dan de breedte. Meestal draagt het blad geen randdorens, soms kleine, gebogen dorens, die naar beneden wijzen. De einddoren is dun, 25—28 m.M. lang. De

bloemstengel wordt 4—8 Meter hoog, met slanke takken, die meer naar boven gericht staan dan bij *A. fourcroydes*, bloemen ongeveer 6 c.M. lang, opgevolgd door bulbillen, nooit door zaaddoozen (voor zoover vermeld wordt). De plant ontwikkelt zelden een goed bepaalden stam en wordt 5—10 jaar oud.

De sisal groeit het best op een goed doorlatenden kalkgrond en in een droog klimaat, maar verdraagt een grooter speelruimte van groeivoorwaarden dan henequen. Onder goede conditiën produceeren de bladeren ongeveer $3^1/_2$ % schoone, droge vezel, witter en sterker dan henequen. De voortplanting geschiedt door uitloopers of bulbillen; de uitloopers worden verkozen, maar de bulbillen zijn gemakkelijker in het transport.

Agave cantala Roxburgh. (Syn. *A. cantula*). Deze plant is de nanas sabrang en wordt op de Philippijnen Manila Maguey genoemd. In de benaming van deze soort heerscht eenige verwarring; de in vele werken doorgedrongen naam Cantula is beslist fout, daar ROXBURGH Cantala schreef. Ook noemt men haar *A. vivipara* en op Java tot voor zeer korten tijd *A. elongata* of *A. rigida elongata*. DEWEY toonde tijdens het vezelcongres deze onjuistheden aan. Merkwaardig is deze plant in velerlei opzicht, o. a. doordat zij niet als wildgroeiend in Amerika bekend is. Zij schijnt in vroegere Spaansche tijden reeds te zijn ingevoerd in de Philippijnen en vandaar in Britsch- en Nederlandsch-Indië. Zij wordt in Java en op de Philippijnen en in beperkte mate ook in Britsch Indië gekweekt.

Het blad is zeegroen, gewoonlijk recht en rechtopgaand, maar minder stijf dan bij *A. fourcroydes*, en soms licht gebogen; 1,5—2 Meter lang, 8—14 c.M. breed in het midden, 6—8 c.M. breed en 3—5 c.M. dik aan het dikke, smalle gedeelte van den voet. Het blad draagt randdorens van 3—4 m.M. lengte, gehaakt of gebogen naar boven gericht; de einddorens zijn 1—2 c.M. lang. De bloemstengel wordt 4—7 Meter lang en is rank. De bloemen zijn ongeveer 7 c.M. lang en worden gevolgd door bulbillen. Van zaaddoozen wordt geen melding gemaakt. De plant ontwikkelt geen bepaalden stam en wordt 5 tot 10 jaar oud. (Volgens BRAUN is de levensduur 12—30 jaar).

De cantala groeit goed in kleigrond en zelfs in zandgrond en verdraagt vocht beter dan sisal en henequen; zij wordt gekweekt van uitloopers of bulbillen.

De groeikracht en gezondheid van cantala overtroffen zoowel op de onderneming Kedawoeng als op Karanggeneng de stoutste verwachtingen van Prof. DEWEY. Hij verklaarde in Mexico of West-Indië nooit aanplantingen van eenige soort van Agave gezien te hebben, die zoo vrij van ziekten was. Cantala is in de Solo-streek beslist superieur boven sisal. De vezel is stellig beter dan de handelsvezel van de henequen in Yucatan, maar er wordt meer arbeid aan besteed, dan voor de Amerikaansche markt noodig is. Het zou te betreuren zijn, indien deze vezel verkocht moest worden in de gemengde klasse van vezels, die aan sisal verwant, maar gewoonlijk inferieur zijn. Daarom wordt den Java-planters met klem aanbevolen, de benaming „cantala" daarvoor te behouden en te zorgen, den goeden naam van dit product op te houden.

GEOGRAFISCHE VERSPREIDING.

In 1908 heeft BRAUN een uitvoerige opgave verstrekt omtrent de verspreiding der agaveteelt over de aarde. Het belangrijkste gebied blijft in dit opzicht nog steeds Mexico, waar de oudste en meest uitgebreide cultuur te vinden is; reeds in 1883 werden er 826 plantages geteld, die 40.500 H.A. besloegen. Omdat dit het typische agavegebied is, is het van belang de klimaatsinvloeden van daar te kennen. Om eene aanduiding daarvan te geven, zij vermeld, dat de hoofdstad van Yucatan (Merida) 7 Meter boven zee ligt, een temperatuur heeft, afwisselend van 28° tot 36°; een regenval van 690 m.M. bij een vochtigheidstoestand van de lucht, groot 73—89 %. Van Mexico is de agaveteelt overgebracht naar Florida en de Bahama's, van waar uit de verspreiding verder voornamelijk heeft plaats gevonden. Nu is ook Hawaii van belang als sisalproducent. Van de overige sisalcultiveerende landen schijnen onder de jongere vooral Duitsch Oost-Afrika en Java zich goed te zullen ontwikkelen. Op Curaçao en Aruba wordt sedert 1905 met succes sisal geplant; op Duitsch Nieuw-Guinea eveneens, in het Nederlandsch gedeelte van dit groote eiland nog niet.

Volgens BRAUN zijn sisalplanten in de volgende landen met meer of minder succes als cultuurplant beproefd: Aruba, Australië, Bahama-eilanden, Britsch Honduras, Britsch Oost-Afrika, Caicos-eilanden, Ceylon, Cochin-China, Cuba, Curaçao, Duitsch Oost-Afrika, Duitsch Zuid-West-

Afrika, Egypte, Engelsch-Indië, Fidji-eilanden, Florida, Haiti, Hawaii, Jamaica, Java, Kameroen, Kaapkolonie, Kaap-Verdische eilanden, Madagascar, Mauritius, Mexico, Natal, Nieuw-Guinea, Philippijnen, Porto Rico, Portugeesch Oost-Afrika, Queensland, Rhodesia, St. Helena, Suriname, Tobago, Togo, Transvaal, Trinidad, Turks-eilanden, Venezuela, West-Afrika, Windward-eilanden.

Algemeene Groeivoorwaarden.

Omtrent de groeivoorwaarden voor de sisal in het algemeen zijn talrijke gegevens beschikbaar, van die op Java is weinig in de litteratuur doorgedrongen. Een algemeen verbreide opvatting is deze, dat de sisal met een drogen, zandigen grond tevreden is, maar een rijkere bodem haar niet schaadt. In Duitsch Oost-Afrika heeft men opgemerkt, dat de planten beter op een goeden bodem gedijen dan op een slechten. Zooals boven reeds aangegeven werd, groeit de sisal volgens Prof. Dewey het best in een goed doorlatenden kalkbodem, en verschillende auteurs zijn het in dit opzicht met hem eens. De beste aanplantingen in Yucatan moeten zich bevinden op een zandigen, steenachtigen, ongeveer 20 c.M. diepen grond, die op een kalkgesteente rust. De vezelopbrengst zou hier hooger zijn dan op een diepen bodem. De sisal-agaven behooren in een droge, steenachtige streek thuis en men heeft opgemerkt, dat zij daar de beste en meeste vezels leveren. Komen de planten in een rijkeren bodem, dan ontwikkelen zij zich weliger, bevatten een geringer percentage vezel, maar produceeren meer blad, zoodat de totale vezelopbrengst per H.A. stijgt. Een proef hieromtrent ingesteld, bewees dit duidelijk; men oogstte namelijk van een steenachtigen bodem 960—1146 K.G. per H.A. en van een steenvrijen bodem 1612—2990 K.G. Een andere proef leerde, dat één plant op een zeer armen bodem gedurende haar gansche leven 2184 gram vezel leverde, op een beteren bodem 3196 gram en op een goeden, doorlatenden kalkgrond 4710 gram. Braun merkt aangaande den invloed van den bodem nog op, dat op arme gronden de kosten van schoonhouden geringer zijn, en de plant een langeren levensduur bezit, terwijl op een steenrijken bodem meer uitloopers ontstaan dan op een steenarmen bodem. Op een zuiveren zandbodem groeien de agave's zeer slecht; ook is zuivere leem voor deze planten minder geschikt. Stilstaand grondwater is, evenals bij de meeste cultuurgewassen, uit den booze.

Schaduw verdraagt de agave niet; in een streek, waar de planten in de schaduw stonden, nam BRAUN een roodkleuring van de bladeren waar.

De agaven verlangen een hoogen vochtigheidsgraad van de lucht, maar weinig zware regens. Het blad schijnt in staat te zijn, een groot deel van de behoefte der plant aan water uit de lucht te kunnen opnemen. De wortels zijn daarentegen zeer gevoelig tegenover zware regens. In Yucatan verkiest men vlak of zeer licht gegolfd terrein.

PRODUCTIE EN HANDEL.

Daar de sisalcultuur op Java van nog zeer jongen datum is, moeten wij de kennis betreffende den handel in deze vezel putten uit de gegevens betreffende andere gebieden. Aangewezen hiertoe is natuurlijk Yucatan, dat verreweg het grootste deel van het product levert. Daartoe volge hieronder eerst eene opgave betreffend den uitvoer en de prijs van henequin sinds 1880.

Jaren.	Balen.	Gewicht in 1000 K.G.	Doorsneeprijs per K.G. in centavos.[1]
1880	112.911	18.179	9.777
1881	154.730	24.912	10.945
1882	150.585	24.344	11.299
1883	202.805	32.652	10.834
1884	261.137	42.043	8.257
1885	267.478	43.064	7.743
1886	242.791	39.089	10.053
1887	224.865	36.283	16.245
1888	218.129	35.119	18.91
1889	252.432	40.641	25.205
1890	279.906	45.079	11.602
1891	223.585	52.065	12.622
1892	363.881	58.585	14.338
1893	360.857	58.908	14.573
1894	373.883	61.606	11.117
1895	383.413	61.730	9.902
1896	397.163	65.763	11.046

[1]) 1 centavo = *f* 0.0124.

Jaren.	Balen.	Gewicht in 1000 K.G.	Doorsneeprijs per K.G. in centavos.[1]
1897	419.975	70.545	11.65
1898	418.972	68.834	27.468
1899	445.978	73.191	27.169
1900	499.634	81.093	27.889
1901	517.519	83.191	27.375
1902	528.246	83.993	43.375
1903	590.430	93.059	35 818
1904	606.008	97 206	32.943
1905	597.289	96.534	30.689
1906	599.568	97.198	28.032
1907	611.845	100.774	24.683
1908	652.498	108.795	19.097
1909	567.427	95.756	21.11
1910	558.996	94.789	18.7
1911	713.008	—	—
1912	855.366	—	—
1913	875.097	—	—
1914 . . . . circa	982.000	—	—

Deze statistiek toont duidelijk de wassende beteekenis van den sisalhandel tot 1906 en daarna eene daling, veroorzaakt door het in één hand geraken van alle bindtouwfabrieken der Vereenigde Staten, de voornaamste koopers van henequen uit Yucatan. Ook weet men, dat overproductie medegewerkt heeft aan de sterke daling. In Yucatan is een vereeniging van sisalplanters gesticht, die de valorisatie van de sisal ten doel heeft, ongeveer op de wijze als de valorisatie van de Braziliaansche koffie is georganiseerd. Ook is een fabriek van „bindertwine" in Yucatan, die sinds jaren rustte, weder in werking gesteld, en men is voornemens, deze belangrijk uit te breiden. Inmiddels is de uitvoer sedert 1910 weder toegenomen.

Voor de cultuur op Java zijn bovengenoemde cijfers niet zoo verontrustend, als deze op het eerste gezicht schijnen. Ten eerste is de lage prijs van 1910 (*f* 231.88 per ton) nog voldoende om niet met

[1] 1 centavo = *f* 0.0124.

verlies te werken; op het vezelcongres te Soerabaia toch werd verklaard, dat een prijs van *f* 225.— franco boord Java bij een oogst van 500 K.G. nog een winst van 5 % van het aanlegkapitaal oplevert. Betere troost echter schuilt in het feit, dat het aantal toepassingen van sisalhennep toenemend is en dit materiaal bijvoorbeeld meer en meer ingang vindt als grondstof voor scheepstouwwerk.

In het bekende overzicht van de afdeeling „Nijverheid en Handel" te Buitenzorg wordt medegedeeld, dat te New-York de prijzen voor Java-sisal zich bewogen tusschen 8½ en 10 dollarcent p. pond, terwijl voor Yucatanhennep in denzelfden tijd 4⅛—6⅝ dollarcent werd betaald, overeenkomend met een prijsverschil van *f* 200.— per ton. Java-cantala is voor de Amerikaansche markt een te fijne vezel, deze vindt meer waardeering op de Europeesche markt. In het eerste halfjaarlijksch overzicht voor 1916 van genoemde afdeeling werd medegedeeld, dat voor het Java-product veel vraag bestond op de Hollandsche markt; de prijzen varieerden van *f* 700.— tot *f* 760.— per ton, d. i. ongeveer 80 % hooger dan vóór den oorlog.

Sisaluitvoer uit Java en Madoera (in tons):

1911	. . . . . circa	2.000
1912	. . . . . „	6.000
1913	. . . .	8.741
1914	. . . .	13.303
1915	. . . .	13.231
1916	. . . .	13.391

EIGENSCHAPPEN.

Het hoofdproduct van de sisal-agave, de vezel, heeft zijn plaats als stapelproduct voor de wereldmarkt reeds verkregen. Als touwvezel streeft de henequen de manilahennep ter zijde. Men heeft in den laatsten tijd wel beweerd, dat de vezel niet bestand is tegen zeewater, maar al moge dan de bruikbaarheid voor scheepskabels achterstaan bij die van manilahennep, zoo mist deze bewering tot op heden nog voldoenden grond. WATT maakt bijvoorbeeld melding van een oude proef (einde achttiende eeuw), waarbij sisaltouwen na zes maanden verblijf onder water nog aan alle eischen voldeden. Een zeer belangrijke toepassing is het gebruik voor „bindertwine", een garen, dat bij de

graanoogsten in Amerika in buitengewoon groote hoeveelheden wordt verbruikt. De Kruijff vermeldt dat 2 leveranciers van graanoogst machines in de Vereenigde Staten in 1905 35 millioen K.G. garen uit Yucatan importeerden. Ook de fabricage van hangmatten eischt veel sisal, terwijl deze vezel voor boekbindersmateriaal bijzonder geschikt blijkt te zijn.

Verder heeft men er wel fijne dameshoeden van gemaakt en de vezel in plaats van paardenhaar gebruikt als opvulstof. De talrijke toepassingen, die de agavevezels verkregen in het land van oorsprong, zullen hier niet alle worden vermeld. Wel dient hier medegedeeld, dat de „nanas sabrang", die tijdens het vezelcongres te Soerabaia in zekeren zin ontdekt werd, door Teijsmann in 1844 uitvoerig beschreven is (de Maatschappij van Nijverheid verleende Teijsmann hiervoor hare Gouden Medaille). De inlanders weten uit deze „nanas sabrang" o. a. grove, zijdeglanzende weefsels te vervaardigen, die door onkundigen wel als uit ananasvezel verkregen worden beschouwd.

Deze vezel is echter in veel hoogere mate geschikt voor spinvezel dan de henequen en de sisal, want de nanas sabrang (cantala) is zeer veel fijner van draad.

In ieder geval behoeft geene ongerustheid te bestaan omtrent de bruikbaarheid van agavevezels in de techniek.

De hoeveelheid vezel bedraagt slechts 3 à 4 % van het bladgewicht; zoodat bij de ontvezeling circa 95 % afval verkregen wordt. Voor een onderneming van 100 bouw op Java berekende de Kruijff indertijd 12.000 K.G. afval per dag. Om nu na te gaan, op welke wijze die afval nog te bezigen is, zij allereerst de scheikundige samenstelling van het blad (uit Yucatan) vermeld, berekend op 100 deelen watervrije stof.

Asch	9.32
Phosphorzuur	0.32
Kalk	2.45
Kali	1.11
Ruw eitwit	2.42
Reduceerende suikers	2.02
Niet-reduceerende suikers	1.49
Cellulose	33.49
Pentosanen, gommen, enz.	16.96
Incrusteerende stof (verschil van 100)	34.30

In de eerste plaats zal dus de afval in aanmerking komen als meststof en werkelijk heeft De Jong bewezen, dat zoowel het sap van Agave sisalana als de pulp een gunstigen invloed uitoefenen op den groei van bulbillen. Ook is het gebleken, dat sawah's, bevloeid met het water, waarin de afvalproducten van een sisalonderneming waren uitgestort, snel in vruchtbaarheid toenamen De hoeveelheid suikers, die in den afval zijn aangetoond, heeft reeds tot menige proefneming, om daaruit alkohol te verkrijgen, aanleiding gegeven, tot nog toe met negatief resultaat. Ook vond De Kruijff nog een hoogsmeltend was in het blad (ongeveer 1 gram per blad), maar hij acht de bereidingskosten te hoog voor exploitatie. Een ander in de bovenstaande tabel niet voorkomend bestanddeel is de saponine, waaromtrent gehaltecijfers niet bekend zijn, waarvan een technische winning niet schijnt te loonen (in Mexico gebruikt men het sap wel in plaats van zeephout). Nog een ander bestanddeel, dat voor een bereiding in aanmerking komt is het appelzuur, door De Jong in agaveblad gevonden. Het agavesap is zeer sterk zuur; het bezit een zuurgraad overeenkomende met $^1/_{10}$ normaal zuuroplossing (4.9 gram zwavelzuur per liter); dit hooge zuurgehalte is bij de vezelwinning bijzonder hinderlijk, daar het aantasting van de machinedeelen ten gevolge heeft en bij voortdurende aanraking ook de huid prikkelt.

Daar de samenstelling der gedroogde pulp geene ongunstige verwachtingen voor de toepassing als veevoeder wekte, heeft men in deze richting proeven genomen. De pulp bevatte 3.2 % ruw-eiwit, 10.2 % asch, 38.1 % koolhydraten, 32.5 % ruw-vezel en geen vet. Het bleek echter, dat alleen de minst kieskeurige diersoorten, bijvoorbeeld enkele schapenrassen, dit materiaal wilden eten. Voor Nederlandsch-Indië heeft deze toepassing voorloopig geenerlei beteekenis. Het meest waardevolle uit het afval is tot nog toe gebleken te zijn de korte vezels, die daarin voorkomen; voorloopig kunnen ook deze nog niet met voordeel gewonnen worden. Men heeft in Europa *f* 8—*f* 9 per 100 K.G. ontvangen, terwijl alleen de vracht en verdere kosten in Europa reeds *f* 5—*f* 6 bedragen. De eenige oplossing schijnt wel te zijn, dat aan de sisalcultuur een papierindustrie worde gepaard, want het is gebleken, dat uit den sisalafval een goede papiersoort te bereiden is.

In de rivier, waarin men het afvalwater der fabriek laat afvloeien,

sterven de visschen; een bewijs dat de saponine uit agave tot de vischdoodende behoort, zooals vele andere saponines.

De pulque-industrie, de alkoholbereiding uit agave-sap, zooals die in Mexico gedreven wordt, heeft voor ons in dit verband geen belang, omdat de op Java voorkomende agaven daartoe niet dienen.

Cultuur.

De voortplanting van de agaven geschiedt door bulbillen (broedknoppen) of uitloopers, in de praktijk nooit door zaad. De verkrijging van het plantmateriaal heeft in den beginne nog veel moeilijkheden opgeleverd, omdat in Yucatan en Florida de uitvoer ervan van regeeringswege bemoeilijkt werd. In de Engelsche koloniën schijnt vrij algemeen plantmateriaal van de Bahama's verkregen te zijn. Nu sinds 1905 de sisalcultuur ondanks de stroefheid in Yucatan en Florida tóch zulk eene ruime verbreiding gekregen heeft, kunnen de meeste landen zelf in hunne behoefte aan plantmateriaal voorzien.

Als de bulbillen op de plant eene hoogte van 12 tot 15 c.M. bereikt hebben, vallen zij af. Men plant ze dan uit op kweekbedden met 45 c.M. afstand tusschen de rijen en 20—25 c.M. in de rij. Zoo noodig worden zij gedurende de eerste dagen begoten. Na een jaar is de hoogte ongeveer 45 c.M. en kan men ze overbrengen op hun plaats in het veld. De kweekbedden moeten een goed doorlatenden grond hebben; schaduw mag niet aanwezig zijn en de bedden moeten goed schoongehouden worden.

Liever nog dan bulbillen bezigt men uitloopers als plantmateriaal. De sisalagave maakt in het tweede en derde levensjaar onderaardsche uitloopers, die op $^3/_4$—1 Meter afstand van de plant jonge individuën vormen, welke hunne voeding deels van de moederplant, deels door hunne eigen wortels ontvangen. Om de moederplant te behoeden voor verlies aan voedingssappen, moeten de jonge plantjes verwijderd worden. Gewoonlijk laat men 1 of 2 uitloopers staan, om bij eventueel afsterven van de moederplant deze te vervangen. Snijdt men hen nu als zij circa $^1/_2$ Meter hoog zijn, dan kunnen zij dadelijk op hunne plaats worden geplant. Kleinere uitloopers (20—25 c.M. hoog) worden eerst nog op kweekbedden uitgezet, waar zij somtijds 2 jaar moeten verblijven, voordat zij geschikt zijn voor overplanting. Vóór het uitzetten

op de kweekbedden en eveneens vóór het overplanten, snijdt men alle wortels weg en zet de jonge planten gedurende ongeveer een maand met de wonden naar boven in de zon, de wonden heelen dan sneller en men heeft minder last van ziekte in de bedden, dan wanneer men die voorzorg niet nam. Men kieze voor de uitloopers („suckers") een afstand op de bedden van 40 × 50 of 50 × 50 c.M. Hebben zij een hoogte van 40—45 c.M. bereikt, dan kunnen zij in den vollen grond overgebracht worden.

De term „volle grond" doet mij nog even terugkomen, op hetgeen onder algemeene groeivoorwaarden is gezegd, als ontleend aan de literatuur. Men merkte daaruit een twijfel omtrent de vraag, welke bodem eigenlijk voor sisalcultuur het meest geschikt is. Hier zij er dan nadrukkelijk op gewezen, dat succes op dorren bodem uitgesloten is. Om tot het product te geraken moet men een 20-maal grooter bladgewicht aan de planten ontnemen en daarmede indirect een aanzienlijke hoeveelheid minerale stof aan den bodem onttrekken. Een arme bodem zal dus ongetwijfeld vlug sisal-moede worden, terwijl een rijkere bodem gedurende langeren tijd hoogere oogsten zal leveren, ook al is het vezelpercentage in het blad iets geringer.

Omtrent de plantwijdte loopen de meeningen uiteen; De Kruijff geeft voor Java aan 4 × 4, 5 × 5 of 3 × 10 voet (voor *A. sisalana*); Pit verkiest voor sisalana 3 Meter tusschen en 2 Meter in de rijen, en voor elongata 3.5 Meter tusschen en 2.5 Meter in de rijen. In Duitsch Oost-Afrika plant men van 1 × 2.5 Meter tot 2.5 × 2.5 Meter; in Yucatan van 1.80 × 1.80 Meter tot 1.80 × 3.60 Meter. De plantgaten behoeven niet groot te zijn; 50 c.M. diepte en 25 c.M. diameter zijn voldoende. De planten van de kweekbedden worden daarin geplaatst en zoo noodig met steenen gesteund.

Nu heeft men de volgende twee jaren niets te doen, dan het terrein schoon te houden. Tusschenplanting is niet aan te bevelen; kruidachtige gewassen hebben dezelfde bezwaren als onkruid, terwijl boomachtige gewassen (kapok, klapper) tusschen agave's een kwijnend bestaan leiden. De eenige mogelijke tusschenplanting is bij een plantverband van 2.5 × 2.5 Meter die van jonge agave's, bestemd om na het afsterven van andere exemplaren den oogst ongestoord voortgang te doen hebben.

Voor een goede grondbewerking en ook voor bemesting zijn



Fig. 164. Kweekbedden van bulbillen.

agave's zeer dankbaar; men is het er thans wel over eens, dat het sap uit de agave's geschikt is voor deze bemesting.

Het tijdstip van den eersten snit is van verschillende invloeden afhankelijk. RIVIÈRE gaf aan, dat een agave uit zaad na 10 jaar, een uit bulbillen na 7 jaar en uit worteluitloopers na 5—6 jaar oogstbaar is. In Duitsch Oost-Afrika oogst men $2\frac{1}{2}$—3 jaar na het uitplanten van 2-jarige plantjes; in Hawaii 3—$3\frac{1}{2}$ jaar na dien. Voor Java geeft DE KRUIJFF aan, dat na 3 of 4 jaar gesneden kan worden, doch dat men liefst niet te vlug moet beginnen, want hoe langer men wacht, hoe langer vezels verkregen worden. Ook het gehalte is verschillend, een driejarige aanplant levert 3—$3\frac{1}{4}$ % vezel, een zes tot zevenjarige $4\frac{1}{4}$—$4\frac{1}{2}$%. Practisch dient met den eersten snit gewacht te worden, tot de onderste bladeren 50 c.M. lang zijn.

De rijpheid van het blad beoordeelt men gewoonlijk aan den stand; vertikale of bijna vertikale bladeren worden niet gesneden. BRAUN geeft als kenmerk van rijpe bladeren aan, dat de glanzend purperbruine einddoren met een zilvergrijze substantie overdekt wordt; hij stelt voor alleen die bladeren te oogsten. Op Java snijdt men alleen die af, die meer dan 45° van het hart afstaan.

De bladlengte varieert eveneens; voor Java is deze in het vierde jaar 1.90 Meter; in Hawaii 120—180 c.M., in het vijfde tot zevende levensjaar; in Yucatan in het vijfde jaar 150 c.M.; in Duitsch Oost-Afrika nam BRAUN rijpe bladeren, waar van 90—120—160 c.M. Het gewicht loopt eveneens sterk uiteen; men kan 1 K.G. per blad wel als een gemiddeld gewicht aanzien. In Hawaii oogst men den eersten keer 12—20 bladen van minder gehalte en lager percentage dan bij de latere snitten verkregen bladeren. Bij volgende snitten stijgt het aantal bladeren per plant tot 25. Voor Java wordt aangegeven, dat men in 3 of 4 snitten ± 30 bladeren per jaar kan oogsten. Het tijdstip van den tweeden oogst is onbepaald; dit is een der groote voordeelen van de sisalcultuur, dat men bij den oogst niet aan bepaalde tijden gebonden is en deze zoo noodig kan uitstellen, totdat er voldoende werkvolk is. Het meest gunstige tijdstip voor den oogst is een droge periode, omdat dan het vochtgehalte van het blad het laagst is en bij gevolg het vezelgehalte het hoogst. Te lange droogte echter maakt het blad stug en moeilijk te ontvezelen.

Het afsnijden geschiedt het best met een kleine arit, die zoo

dicht mogelijk bij den stam van boven naar beneden door het blad wordt gehaald, de einddoren en eventueele randdorens worden meteen verwijderd. Zeer duidelijk beschadigde bladeren worden vernietigd, een blad met een enkel vlekje wordt onveranderd medegenomen. De bladen worden in bundels van 50 samengebonden en naar de ontvezelinrichting gebracht.

Men kan met snijden doorgaan tot den dood van de plant; het begin van het einde wordt aangekondigd door de ontwikkeling van den bloemstengel. Is nu de plant noodig voor het verkrijgen van bulbillen, dan laat men 50 à 60 bladeren aan den voet staan. Is zij niet daartoe noodig, dan wordt de bloeistengel gekapt, als deze 1 Meter à 1.50 Meter hoog is; dit spaart arbeid, want de volwassen bloeistengel is zwaar en houtig, dus moeilijk te verwijderen, terwijl men meent, dat de plant daardoor een jaar langer rijpe bladeren oplevert.

Over den levensduur van de agave's bestaan de meest uiteenloopende opgaven, die ten deele stellig zijn toe te schrijven aan de verwarring in de nomenclatuur van dit plantengeslacht. Ik verwijs hier verder naar de opgaven van Dewey aan het begin dezer verhandeling. Voor Java wordt aangegeven, dat men bij de sisal gedurende drie tot zeven jaren oogsten kan; het oogsten kan op Java door vrouwen en kinderen worden verricht.

Ziekten en plagen zijn op Java tot nog toe zoo goed als niet bekend. Op verschillende ondernemingen in Midden- en Oost Java nam de Kruijff enkele agave's waar, die er uit zagen, alsof er met een mes door het hart gesneden was. De oorzaak was onbekend; de Kruiff vermoedde, dat een insect de schuldige was.

De bliksem richt dikwijls belangrijke schade aan in sisaltuinen; men ziet de toppen der bladeren dikwijls lichten, als de lucht bezwangerd is met electriciteit.

Vlekken op het blad, die moeilijkheden bij de ontvezeling opleverden, bleken volgens de Kruijff veroorzaakt door hitte en droogte, waardoor het weefsel plaatselijk gedood was.

Een lichtroode kleur, die somtijds bij agavebladeren wordt opgemerkt, wordt toegeschreven aan onvoldoende drainage van den grond.

De opbrengst aan vezel schat de Kruijff voor Java op 1—1¼

ton per bouw en per jaar, welke hoeveelheid onder gunstige omstandigheden tot twee ton kan stijgen. Op Hawaii berekent men, dat onder gunstige condities 2000 Engelsche ponden vezel per jaar verkregen kunnen worden van een acre van 1000 planten.

Ontvezeling, enz.

Waar het blad ongeveer 95 % ballast bevat, moet gezorgd worden, dat het transport niet te duur wordt en dus de fabriek zoo mogelijk centraal gelegen moet zijn. Een tweede vereischte voor de plaats, waar de fabriek moet komen, of liever nog een eerste vereischte, is de aanwezigheid van voldoende water.

Onmiddellijk na aankomst in de fabriek moet het blad verwerkt worden. Laat men het ook maar 24 uur liggen, dan treedt een kleuring op, die door zonbleeking niet meer weg te nemen is.

De ontvezeling kan op verschillende wijzen plaats vinden, namelijk door roting alleen, door handontvezeling, door het gebruik van handontvezelmachines, verder door machinale ontvezeling met of zonder naroten.

Het roten wordt door de Kruijff aanbevolen voor kleine aanplantingen. Het geschiedt door de vezelhoudende plantendeelen in stilstaand water te leggen, waarbij zich bacteriën ontwikkelen, die een scheikundige verandering in het weefsel veroorzaken. Het belangrijkste dezer verandering is in dit geval, dat de stof, die de vezels onderling en met de overige weefselfragmenten verbindt, wordt opgelost. Na het roten zijn de vezelbundels dus vrij gekomen en kunnen gemakkelijk uit het eveneens zacht geworden weefsel worden geïsoleerd. Duurt de inwerking der bacteriën te lang, dan kan het zijn, dat ook de stof, die de kleinere samenstellende deelen van de vezelbundels (de elementairvezels) bijeen houdt, wordt aangetast; dan lijdt de vezel aan sterkte door „overroting". Doch ook een onderroting is bekend, namelijk in het geval, waarbij de roting niet ver genoeg wordt doorgezet.

Bij het roten van sisalblad dient men dit te voren te kneuzen en vervolgens in de bakken stukken kalksteen (volgens de Kruijff) te deponeeren, om het hooge zuurgehalte te neutraliseeren. De beoordeeling van door roting verkregen sisalvezel, zoowel van Java als elders, was



Fig. 165. Ontvezelinrichting voor sisalhennep.

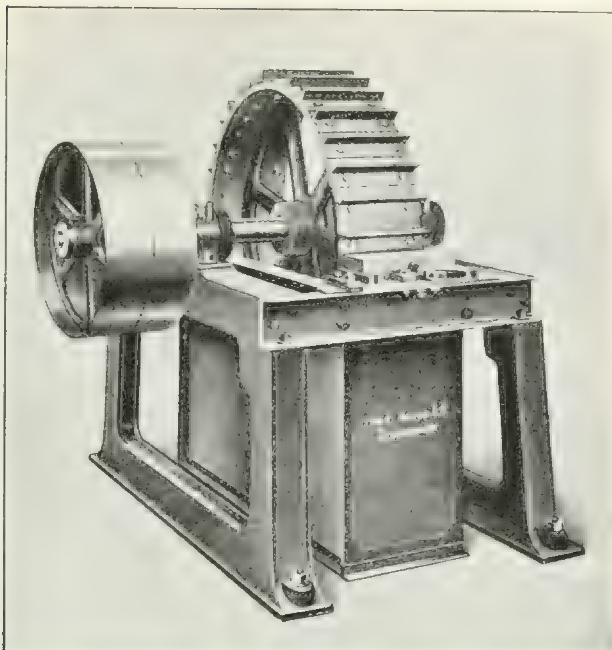


Fig. 166. Enkele Raspador.

bijzonder gunstig, in den regel gunstiger dan van machinaal verkregen vezel.

De handontvezeling geschiedt nog in Midden-Amerika en men zegt, dat de daarmede in Yucatan verkregen vezels de fijnste hangmatten leveren en zeker beter zijn dan de machinaal bereide vezels. Met eenvoudige hulpmiddelen kan een man per dag 6—9 Engelsche ponden hennep bereiden; voor Java hebben deze (de „pacche" en de „tonka") geen beteekenis.

Iets anders is het met de handontvezelmachines, waarvan er één zeer algemeen verspreid is, namelijk de „Defibreur-Duchemin", die DE KRUIJFF op verschillende gronden minder geschikt acht. Door HEIJL werd in den cultuurtuin van het Landbouwdepartement een handontvezelinrichting van eigen vinding beproefd, waarvan nu een exemplaar in het Koloniaal Instituut aanwezig is.

Het aantal ontvezelmachines, voor sisal aanbevolen, is legio, een beschrijving van een groot aantal dezer gaf DE KRUIJFF in *Teysmannia.* Hij verklaart, dat de kleine machines (de enkele en dubbele raspador) uitstekend voldoen. Daar de raspador [1]) het grondtype is van de ontvezelmachine voor vezelhoudende bladeren en bladscheeden, zal hier een korte beschrijving daarvan volgen.

De raspador bestaat uit een trommel van ongeveer 1 voet breedte en 1 Meter diameter, waarop een aantal stompe messen, evenwijdig met de as, bevestigd zijn. Deze trommel rust in een frame, waaraan een

[1]) De oorspronkelijke raspadoren, die nog wel op kleine ondernemingen in Yucatan gebezigd worden, waren uit hard hout vervaardigd, terwijl op het rad bronzen slaglijsten bevestigd waren.

bewegelijk blok verbonden is, dat het blad tegen de snel-roteerende trommel kan drukken. Het te ontvezelen blad wordt nu in den raspador geschoven tusschen het blok en de trommel; de messen slaan dan het bladmoes van de helft, die in de machine zit, weg, tot de vezel overblijft; is dit voldoende geschied, dan wordt het half-ontvezelde blad uit de machine gehaald en de andere helft op dezelfde wijze bewerkt. Naast den enkelen raspador heeft men ook dubbele raspadoren in den handel gebracht, die zuiniger werken. Deze machines zijn nog steeds semi-automatisch, terwijl voor het grootbedrijf automatische inrichtingen aangewezen schijnen.

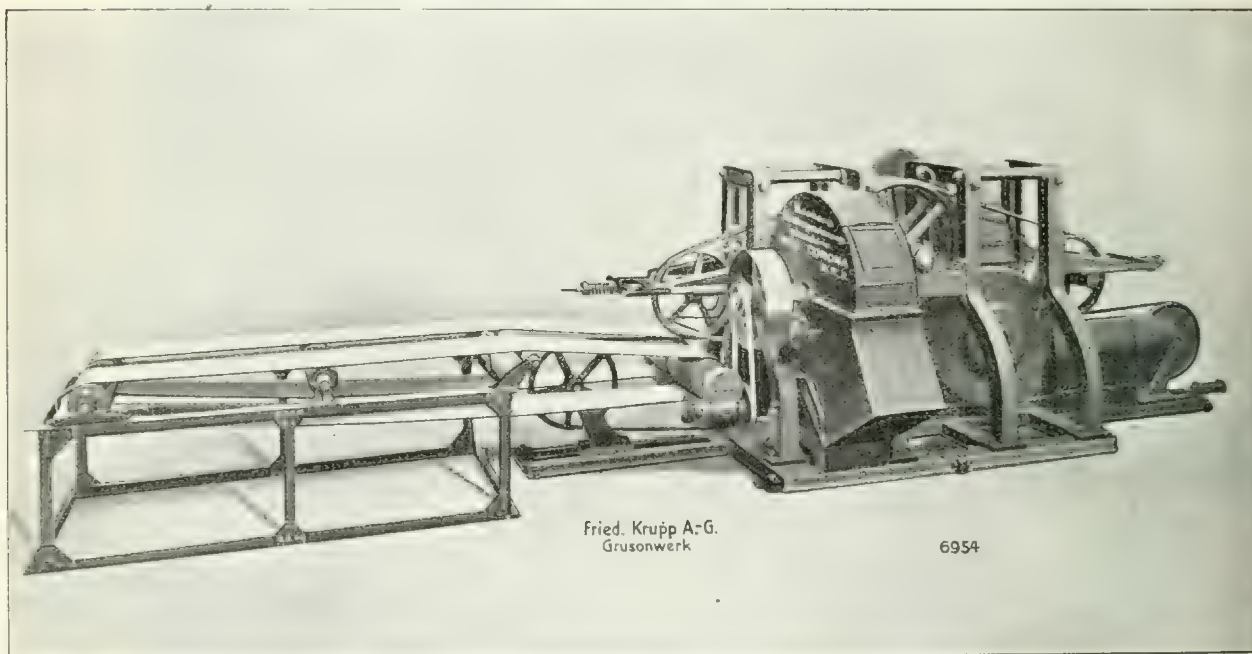


Fig. 167. De „Neu-Corona".

Die automatische inrichtingen eischen grootere machines, waarbij het tot nu toe niet gemakkelijk was voor den Java-sisalplanter, om het juiste type te kiezen. De eigenlijke ontvezeling geschiedt bij deze machines gewoonlijk door een werktuig, dat volkomen met den raspador overeenkomt. In Hawaii heeft de Todd-machine ingang gevonden, terwijl op Java onder andere de „Prieto" en onlangs ook de „Neu-Corona" geschikt bleken.

De „Neu Corona" bestaat uit een tweetal gelijksoortige raspadoren,



Fig. 168. Drogen van sisalhennep.

Door transportbanden worden de bladeren naar de machine gevoerd, waar deze geknikt worden en ten halve ontvezeld, hetgeen zeer vlug geschiedt. Daarna komen de bladeren op een snaartransporteur, die de vrijgekomen vezels vastgrijpt en de nog niet bewerkte tweede bladhelft tusschen een tweede borststuk en een tweede trommel geleidt, waar zij dezelfde bewerking als de eerste helft ondergaat. De vrijgekomen vezels worden door snaren naar de achterzijde van de machine afgevoerd, terwijl het bladmoes onder de machine uitvalt en door een waterstroom of in bakken of wagens wordt weggevoerd.

Waar in deze machines nog voortdurend verbeteringen worden aangebracht, kan hier geen meer gedetailleerde beschrijving gegeven worden; de meeste machinefabrikanten leveren echter gaarne een uitvoerige beschrijving van hun werktuigen.

Als de vezel uit de machine komt, wordt deze somtijds nagewasschen, ook wel gedurende 24 uur zwak geroot. Het nawasschen heeft ten doel, de nog aanwezige bladmoesresten te verwijderen; deze toch kunnen een nadeeligen invloed op de kleur uitoefenen. De na-roting voorkomt het kleuren van vezel na de bereiding, maar schijnt het nadeel te hebben, dat daarbij ook stoffen worden weggenomen, die de vezel minder stug maken. Zoowel bij het spoelen als bij het na-roten dient men er vóor te waken, dat de vezels niet dooreen geward worden.

Zijn de vezels uitgewrongen of is het water grootendeels in centrifuges uitgeslingerd, dan wordt de vezel gedroogd, gewoonlijk geschiedt dit op bamboestellages in de zon, waarbij tevens een bleeking wordt verkregen. Bij groote ondernemingen is het dikwijls onmogelijk, de geheele productie in de zon te drogen en wordt men verplicht tot het gebruiken van kunstmatige drooginrichtingen. Hierbij wordt het van groot belang geacht, dat de enzymen, die nog aanwezig zijn, zoo spoedig mogelijk gedood worden, en dus de vezel onmiddellijk op 65 à 70° verhit wordt.

Na het drogen komt de nabewerking, die door borstelmachines kan worden uitgevoerd. Deze machines herinneren aan de raspadoren, alleen zijn de slaglijsten door stijve borstels vervangen. Deze nabewerking is kostbaar, niet alleen door de kosten van het borstelen zelf, maar vooral ook omdat hierbij een aanmerkelijk verlies ontstaat, dat bij de machines op gemiddeld 10 % wordt gesteld. Bij de nabewerking met de hand, waarbij de vezel wordt uitgeklopt en geslagen op een dikken

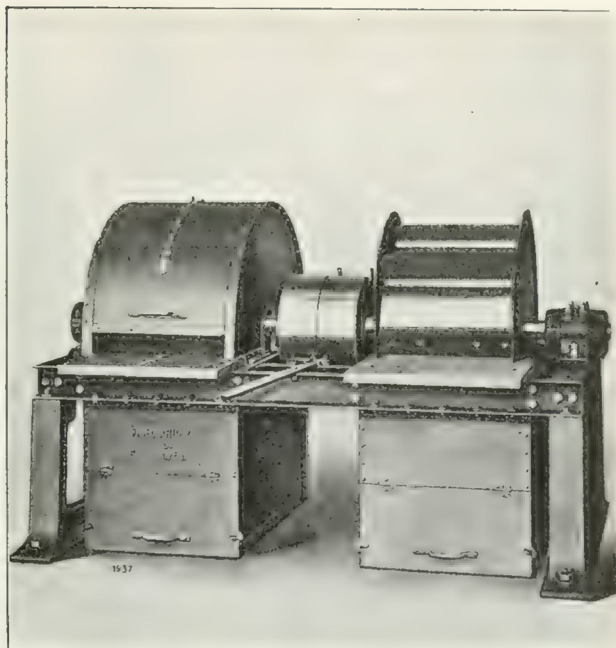


Fig. 169. Borstelmachines.

bamboe, is het verlies iets geringer, doch de bewerking circa tweemaal zoo duur.

Is de vezel schoon, dan wordt deze geperst in balen van 200 à 250 K.G. tot een volume van $^1/_2$ à $^3/_4$ M^3. Voor deze persing maakt men met succes gebruik van olie- of tabakpersen. Bij het vullen van de perskist moet er op gelet worden, dat de vezel daarin met zorg gerangschikt wordt. Het vouwen van de vezel wordt afgeraden, zoodat het aanbeveling verdient de vezel gestrekt in de kist te leggen en dus hiervoor passende kisten aan te schaffen. Voor de emballage kunnen tabaksmatten of goeniegoed gebruikt worden. Onder de pers worden de balen van bandijzer voorzien (bandijzer $^3/_4 \times ^1/_{32}$ is hierbij gebleken voldoende sterk te zijn). Om te voorkomen dat het bandijzer op de hoeken doorroest, worden daar een paar reepjes ruwe buffelhuid tusschen de mat en het bandijzer geschoven.

Vooruitzichten.

De Kruijff liet zich in 1909 zeer bemoedigend uit over de vooruitzichten der sisalcultuur op Java, welke uitspraak tot nu toe gegrond bleek. Ten slotte zij hier vermeld, wat op het vezelcongres in 1911 hieromtrent gezegd werd:

1. De cultuur van sisal en cantala op Java is niet rendabel op terreinen, die geen goedkoop vervoer van het ruwe materiaal toelaten.

2. Zij is niet rendabel op gronden zóó arm, of in klimaten zóó koud, dat de vezelproductie daalt beneden de 500 K.G. per bouw.

3. Zij kan nog met voordeel gedreven worden op gronden met een laag humusgehalte, waar andere humusbehoevende planten, als koffie niet goed groeien, mits deze gronden doorlaatbaar zijn en gelegen zijn op een hoogte niet boven 1200 voet.

4. Het voordeeligst is de cultuur op die ondernemingen, waar ook andere cultures kunnen gedreven worden, waardoor men in tijden van lage marktprijzen of in een periode van lage bladproductie niet gedwongen is, meer te oogsten, dan de aanplantingen zelf vereischen.

Als tusschencultuur is de sisal niet aan te bevelen, en evenmin zijn

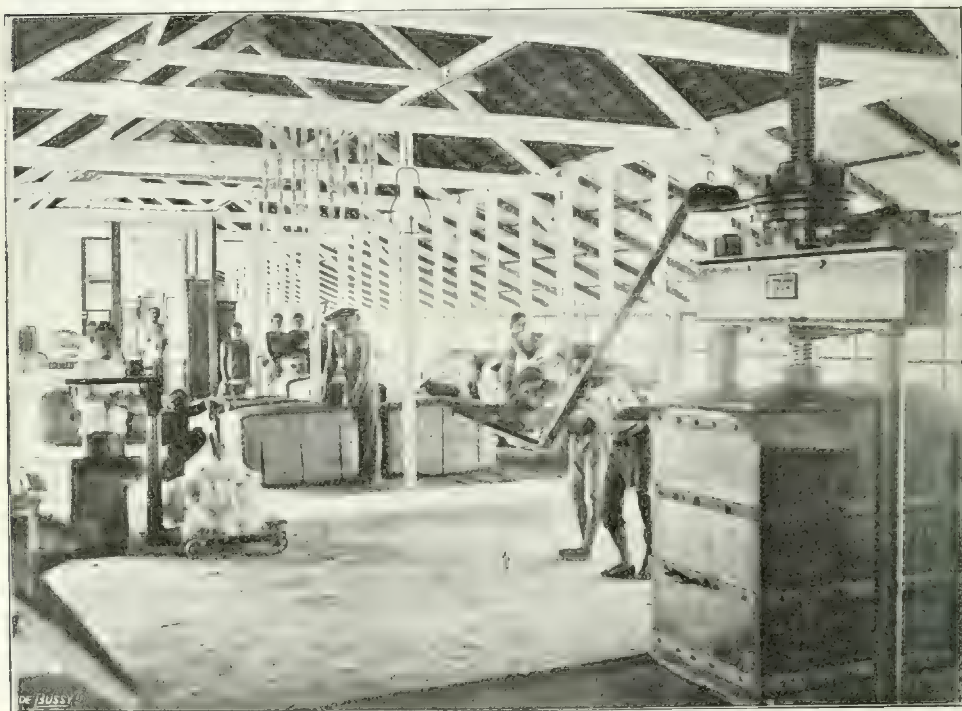


Fig. 170. Persen van sisal in balen.

cultures tusschen sisal wenschelijk. Beplanting met laag groeiende, niet klimmende Leguminosen is voor een voortgezette cultuur noodzakelijk.

5. Wenschelijk is een zoodanige ligging en een zoodanig terrein, dat men een centrale fabriek met een stelsel van gemakkelijk railtransport kan toepassen,

6. Het stelsel van lokale fabrieken, over de onderneming verdeeld, is alleen aanbevelenswaardig op groote ondernemingen, waar terrein-

moeilijkheden centralisatie van het bedrijf als gevolg van hooge transportkosten van de grondstoffen niet toelaten.

7. Bij een productie van boven de 200 ton per jaar aan droge vezel, worden automatische ontvezelmachines noodzakelijk.

8, Aanplantingen van minder dan 400 bouw zijn niet voldoende rendabel, indien de sisal hoofdcultuur is; als bijcultuur gedreven, is een minimum uitgestrektheid van 200 bouws gewenscht.

9. Een normale uitgave per bouw bij een aanplant van 500 bouw kan gesteld worden op *f* 75.— aan onderhoud en vernieuwing van aanplant, aan onderhoud van gebouwen en inventaris, aan diverse onkosten, administratie en belastingen en 5 % rente van het in het bedrijf gestoken kapitaal gerekend op *f* 250.000. Een normale uitgave aan oogst- en verkoopkosten, transporten, vrachten, met inbegrip van fabriekspersoneel en afschrijving van machinerieën en transportmateriaal wordt gerekend te bedragen *f* 75.— per ton droge vezel.

10. De verkoopwaarde van 1 ton vezel franco haven Java (alleen deze waarde was den heeren, die deze conclusie opstelden, bekend) stellende op *f* 225.—, bedraagt dus de nettowinst bij een productie van 500 K.G. niet meer dan 5 % van het aanlegkapitaal. Bij een productie van 1 ton vezel per bouw stijgt die winst tot 20 % van het aanlegkapitaal.[1])

Literatuur.

K. Braun: Die Agaven, ihre Kultur und Verwendung mit besonderer Berücksichtigung von *A. rigada var. sisalana Engelm. Der Pflanzer* 1906 en 1908.

[1]) In aansluiting hiermede moge nog vermeld worden wat Prof. Dewey te Soerabaja aangaande onze agave-plantingen opmerkte: „Het klimaat is wel wat vochtig; het blad is korter en minder stijf dan in Mexico, de plantwijdte is onvoldoende; er zijn geen onderbrekingen ter bescherming tegen brand; de oogst begint te vroeg; er worden te veel bladeren in eens gesneden, zoodat er te weinig blad aan de plant blijft, hetgeen den levensduur in gevaar brengt."

E. DE KRUIJFF; Verschillende opstellen over sisal-agaven in *Teysmannia* 1908 en 1909,

MARQUÈS: Culture du sisal (henequen) *L'Agriculture pratique des pays chauds* 1908, 180, 282, 411, en 470; *De Indische Mercuur* 1911.

F. MICHOTTE; L'Agave, culture et exploitation. *L'Agriculture pratique des pays chauds* 1912, blz. 1.

Zie verder de zeer volledige litteratuurlijst (234 publicaties) bij BRAUN.

I.V

Manilahennep.

Het winnen van de vezel uit de „wilde pissang" (Rumph. Herb. Amb. Lib. VIII, Cap. 7) is in Indië blijkens RUMPHIUS' mededeelingen sedert eeuwen bekend. Hij schrijft daarover het volgende:

„Het groote slag vindt men op Mindanauw, of eigenlijk Manginada, het zuydelijkste van de Philippijnsche eilanden, alsmede op Sangi (eygentlyk Sangir genaamt). De Inwoonders van Mindanauw en Sangi weeten uyt de velletjes van dezen stam dunne draden te maken, waarvan zij tweederley stofjes weven, beide Coffo genaamt, wiens natuurlijke coleur is witachtig, als ongebleekt linnen, de eene zoorte is grofdradig, dewelke swart, rood en geel geverft zynde, gelyken Bastas en Carikams. De andere zyn zoo fyn en glimmende als Armosyntjes, die zy of wit laten, of met allerhande figuuren en bloemen schilderen, dat ze Petolen gelyken, die de groote Heeren en Edelluyden overal in de Moluccos tot Paviljoenen en haar bedsteeden, alsmede Vrouwekleedjes gebruiken, aangenaam te dragen by heete tyden wegens hare koelte. Uyt de buytenste dikke schorse weeten zy ankertouwen te vlechten. Op Manado maken ze zakken daarvan, daar zij in slapen.

Bij de Amboineezen werd de bast tot Nonay gebruikt, dat zyn draden om de vishoeken daarmede te binden."

Meer wordt bij RUMPHIUS over het gebruik van de vezel niet vermeld; alleen wordt nog nadrukkelijk medegedeeld, dat de Ternatanen het winnen van de vezel niet kenden. Veel verandering schijnt er intusschen niet gekomen te zijn in het bezigen van Musa als vezelplant door de inlanders. Nog altijd zijn de Sangir-eilanden bekend om hun kunstige koffo-weefsels, waarvan de vervaardiging tijdelijk achteruitging, doch in den laatsten tijd door bemoeienis van de zendelingen weer vooruitgaat. In een merkwaardig opstel, in 1778 te Batavia gedrukt, verklaart J. H. PARINGAUW ontdekt te hebben, hoe men „eene soort van katoen" uit den pisangboom kan winnen, en hoe „pisang batoe" de witste vezel en de grootste hoeveelheid levert.

Inmiddels heeft deze „ontdekking" weinig directe gevolgen gehad; tot voor enkele jaren toch kon men niet spreken van een teelt van manilahennep in het groot. Thans is deze langzaam aan



Fig. 171. Manilahennep met tusschengeplante Hevea.

toenemende en zal dus hieronder de winning van dit product beschreven worden, zooals dit bij ondernemingen op Europeeschen grondslag geschiedt.

De Stamplant.

Manilahennep wordt gewonnen uit de bladscheeden van een pisangsoort, *Musa textilis Née,* die op de Philippijnen en de Sangir-eilanden het eerst is benut. Op de Philippijnen noemt men deze plant abacá (of ook wel „lanut") en onderscheidt men een aantal variëteiten, die door DE KRUIJFF (1910) zijn beschreven. De abacá behoort tot de familie der Musaceae en is daarvan een typische vertegenwoordigster. Het meest in het oog vallende is bij deze plant de schijnstam, die enkel bestaat uit in elkaar gerolde bladscheeden, die aan den top de zeer groote gaafrandige, vinnervige bladeren dragen. Tusschen de nerven scheurt het blad gemakkelijk, zoodat de meeste oude bladeren in een groot aantal smalle slippen zijn verdeeld. De eigenlijke stam is een kruipende wortelstok, die onder den grond voortgroeit en rondom de oorspronkelijke plant een aantal nieuwe schijnstammen doet opschieten. De bloeistengel gaat door het centrum van den schijnstam opwaarts, tot hij boven de bladkroon uitkomt en daar onder groote, duidelijk gekleurde schutbladeren meestal talrijke bloemen draagt. Kelk en kroon zijn beide gekleurd en bestaan ieder uit een krans van drie blaadjes. Vijf blaadjes zijn tot eene aan ééne zijde open buis vergroeid, het zesde blad is vrij. De vrucht is een bes, ontstaan uit een vruchtbeginsel van drie vruchtbladen en voorzien van een lederachtig epicarpium. De vruchten van de abacá worden als ooft niet gewaardeerd.

Geografische verspreiding.

De verschillende soorten (of variëteiten) van het geslacht Musa behooren thuis in tropisch Azië, worden nu evenwel over geheel den tropischen gordel gekweekt, dat wil zeggen de ooftleverende soorten. De vezelleverende variëteiten van *Musa textilis* zijn inheemsch op de Philippijnen en op de Sangir-eilanden en worden nu op min of meer uitgebreide schaal bovendien gekweekt in Nederlandsch- en Britsch-Indië.

Algemeene groeivoorwaarden.

Volgens SALEEBY, den vezelexpert te Manila moet het klimaat voor het slagen van een manilahennepaanplant, aan de volgende voorwaarden

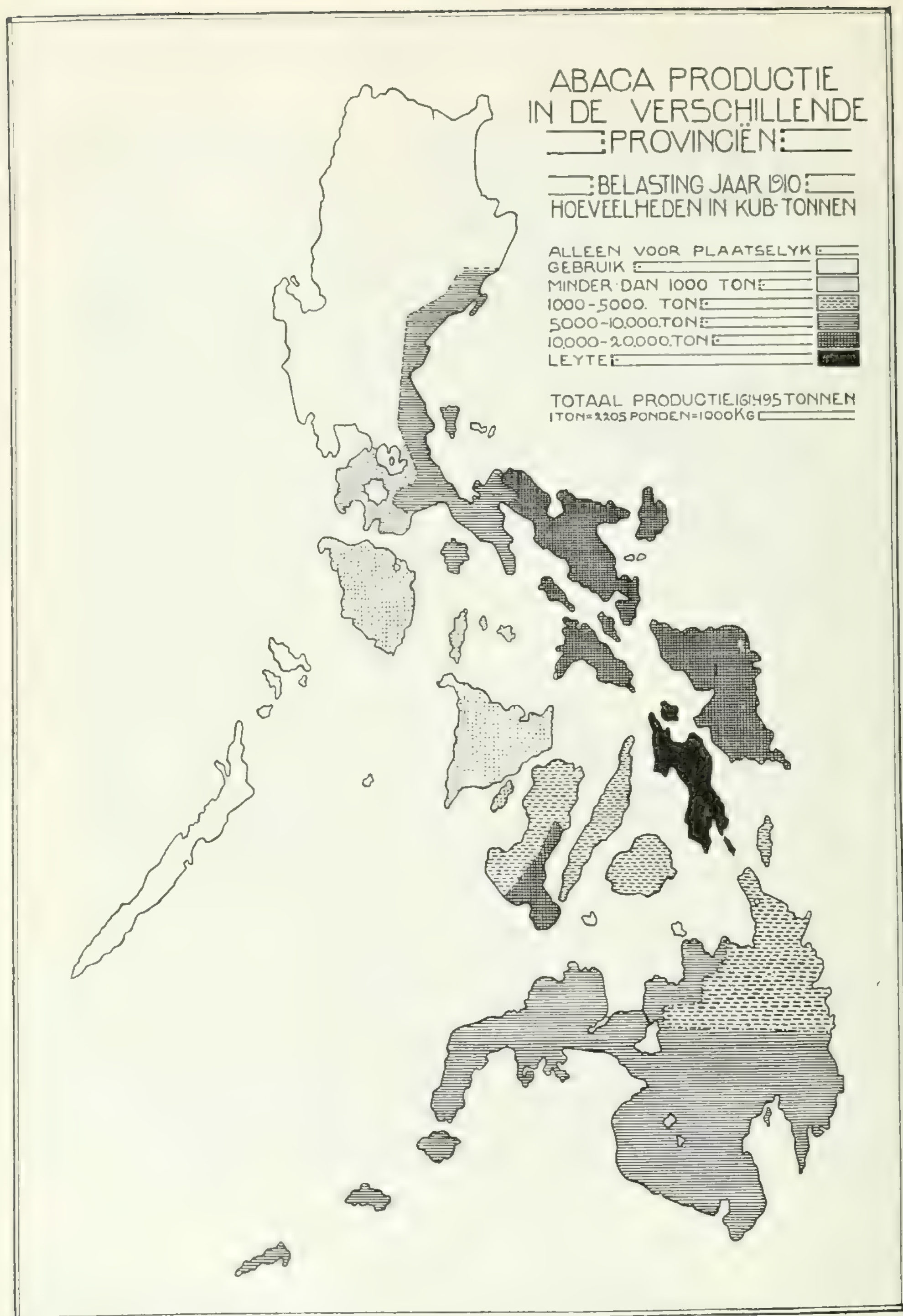


Fig. 172. Abacáproductie op de Philippijnen.

voldoen. De regenval moet overvloedig zijn en gelijkmatig over het geheele jaar zijn verdeeld. Door een droogte van twee of drie weken zal de groei van de plant aanzienlijk worden belemmerd, terwijl een langer aanhoudende droogte noodlottige gevolgen heeft. DE KRUIJFF vermeldt als gemiddelden regenval voor de acht beste hennepdistricten der Philippijnen:

	Aantal regendagen.	Regenval Inches.
Albay	218	118
La Carlota, Negros	154	104
Mamburao, Mindoro	147	125
Zamboanga	110	35
Cebu	161	59
Tamontaco	121	77
Davao	187	80

Een hooge graad van atmosferische vochtigheid is noodig voor een goeden groei van de plant, vooral in streken, waar talrijke droogteperioden voorkomen. De temperatuur moet tropisch zijn, maar moet liefst binnen bepaalde grenzen blijven. Te groote hitte doet de verdamping der planten met hunne reuzenbladeren (en ook van den bodem) te sterk worden; te lage temperaturen hinderen de plant in hare ontwikkeling. Krachtige winden zijn verderfelijk voor de abacá; waar deze voorkomen, moeten doeltreffende windbrekers worden geplant.

Op de Philippijnen groeit de manilahennep tot op een hoogte van 1000 – 1200 Meter; DE KRUIJFF leidt hieruit af, dat men voor Java tot 3500 voet kan gaan; hoe hooger echter geplant wordt, hoe trager de groei zal zijn. SCHRIEKE geeft als maximumhoogte voor Java aan 1800 voet, terwijl het best is tusschen 0 – 1200 voet. De beste grondsoort voor manilahennep acht SALEEBY aanwezig in alluviale vlakten, die door rivieren overstroomd worden kunnen. Daarop volgt een vochtige, zachte leem, die door verweering van vulkanisch gesteente ontstaat, en ten slotte ook alle goed gedraineerde leemgronden. Droge, zandige gronden, humusarme gronden, saamgebakken kleigronden en drassige gronden moeten vermeden worden. Het loont gewoonlijk niet, om minder goede gronden door bemesting, drainage, irrigatie, enz. voor abacá geschikt te maken. Dat echter grond van middelmatige kwaliteit nog een goed

product leveren kan, blijkt uit de mededeeling van G. G. SCHRIEKE over het slagen van manilahennep op een onderneming in den Preanger, reeds 60 jaar in cultuur en waar Java-koffie en cacao niet meer wilden tieren. Onder overigens gelijke omstandigheden zijn vlakke landen te verkiezen boven hellingen.

PRODUCTIE EN HANDEL.

Daar de Philippijnen nog altijd de meest beteekenende producenten van dit artikel zijn, dient allereerst het oog gericht op den toestand aldaar. De ontwikkeling der abacá-industrie blijkt nu uit ondervolgende gegevens.

Uitvoer van manilahennep uit de Philippijnen in tonnen

1818	41
1825	276
1840	8 502
1850	8.561
1860	30.388
1870	31.426
1880	50.428
1890	67.864
1900	89.438
1906	112 000
1907	114.000
1908	115.000
1909	149.000
1910	160.000
1910/1911	171.880
1911/1912	159.473
1912/1913	144.000

Hoewel de hennep voor de Philippijnen nog steeds het voornaamste uitvoerartikel is, en 40 % van de totale uitvoerwaarde vertegenwoordigt, zoo was dit vroeger nog in hoogere mate het geval, toen 75 % van de totale uitvoerwaarde door de hennep geleverd werd. De opkomst der copra- en suikerindustrie zijn hiervan de oorzaken. De hennep wordt voor 90 % verkocht naar de Vereenigde Staten

en Engeland, zoodat de Europeesche afnemers zich op de Londensche markt van dit product moeten voorzien. De prijzen zijn te Londen aan vrij sterke wisselingen onderhevig geweest, zooals uit onderstaande tabel blijkt:

Prijsverloop van manilahennep op de Londensche markt.

Prijzen voor „fair current" per ton.

	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904
Hoogste	£ 28. 0.0	21.10.0	18.10.0	17.10.0	37.10.0	67.10.0	67. 0.0	48. 0.0	49.0.0	40.0.0	41.0.0
Laagste	£ 17.10.0	16.10.0	17.10 0	14.15.0	17. 0.0	24.10.0	28.10.0	29 10.0	37 0 0	34.0.0	34.0.0

	1905	1906	1907	1908	1909	1910
Hoogste . . .	£ 42.10.0	43.0.0	43. 0.0	30.10.0	27.10.0	27.0 0
Laagste	£ 36 10.0	41.0.0	28.10.0	20.10.0	19.15.0	19.0.0

	1911	1912	1913	1914	1915
Hoogste . . .	£ 20.7.6	33. 5.0	34.10.0	28. 2.6	hooger dan
Laagste	£ 18.7.6	21.12.6	29.10.0	24.10.0	in 1914.

In 1910 was de prijs dus zoo laag, als deze in jaren niet geweest is, terwijl de productie in dat jaar een toppunt bereikte. Als oorzaak van dit verschijnsel noemt de redactie der Buitenzorger „Korte Berichten" het feit, dat $^7/_8$ der Philippijnsche hennep in 1910 uit minderwaardige vezel bestond. De superieure kwaliteiten evenwel houden vrij goed prijs. Er bestaat dus een overproductie van minderwaardige vezel. Tot staving van dezen achteruitgang wordt verklaard, dat de tegenwoordige „good current"-kwaliteit niet beter is dan de „current" uit den Spaanschen tijd.

Men maakt op de Philippijnen een onderscheiding in 17 marktsoorten, waarvan de laagste zes eigenlijk geen recht van bestaan bezitten. De middelmatige vezels noemt men good current, terwijl men de goede en beste merken met 50—300 $^0/_0$ boven good current aanmerkt.

Voor Java heeft men die ver doorgetrokken verdeeling niet noodig geacht, maar standaardmonsters vastgesteld van drie kwaliteiten, waarvan No. 1 een uitnemende, door handbewerking gewonnen vezel is en Nos. 2 en 3 twee kwaliteiten van machinaal bereide vezels. Een stel dezer standaardmonsters is in het Koloniaal Instituut te zien.

In 1915 deelde de afdeeling „Nijverheid en Handel" te Buitenzorg mede, dat de cultuur van Manillahennep voortdurend minder in beteeken is

wordt. De vezelopbrengst werd echter bevredigend genoemd; over het optreden van ziekten en plagen werden geene berichten ontvangen. De uitvoer van dit product uit Nederlandsch-Indië bedroeg in tons:

	1912	1913	1914	1915	1916
Java en Madoera .	149	209	62	119	193
Buitenbezittingen. .	64	51	47	29	131

Eigenschappen.

Over de eigenschappen van het geslacht Musa als voedingleverend gewas zal hier niet gesproken worden, daar de vruchten van de manilahennepplant voor den mensch weinig genietbaar zijn. De beteekenis dankt de abacácultuur dan ook uitsluitend aan de kwaliteit der geleverde vezels, die zich van alle andere touwvezels onderscheiden door hare buitengewone lengte en kracht. Voor scheepskabels zijn dit reeds bijzonder gewenschte eigenschappen, waarbij men dan nog voegen moet de bestendigheid tegen zeewater. Op de Philippijnen weet men echter de abacá op voortreffelijke wijze als spinvezel te benutten.

De vezel is zeer lang, licht en sterk. De kleur is bij een juiste wijze van bereiden en drogen, wit, hoewel nooit zoo fraai als bij sisalhennep; de manilahennep vertoont echter hoogeren glans. De factoren, die bij de beoordeeling gelden, zijn zachtheid, zuiverheid, kleur en sterkte, welke eigenschappen afhankelijk zijn van bodem en klimaat, van de gekweekte variëteit, van de ligging van de bladscheede in den stam, van de methode van bereiden, drogen en afwerken. Deze zullen nu in de volgende regels worden behandeld.

De handbereiding, die op de Philippijnen in hoofdzaak wordt toegepast, levert een afval, die rijk is aan afgebroken vezels, welke een geschikte grondstof voor de papierfabricage bleken. Men bereidt er een zeer sterke papiersoort uit, die gebezigd kan worden voor de vervaardiging van zakken ter verpakking van meel, cement en dergelijke poeders. Voor de bereiding van deze papiersoort worden afgedankte manilatrossen opgekocht, doch nu bij de vervaardiging van scheepstouw meer en meer sisalhennep bijgemengd wordt, is dit afvalproduct minder geschikt voor den papierfabrikant. Sisalvezel toch levert een veel minder sterk papier dan manilahennep.

Cultuur.

Het plantmateriaal voor een nieuwe onderneming bestaat òf uit deelen van den wortelstok òf uit uitloopers, terwijl het ook mogelijk is, uit zaad te kweeken. In de practijk winnen de wortelstokken het van de uitloopers, omdat zij meer groeikracht bezitten, gemakkelijker te behandelen zijn en minder snel de levensvatbaarheid verliezen. Het verdeelen van den wortelstok in twee of drie stukken is beter dan het uitplanten van den geheelen wortelstok, omdat men aldus gezonder en krachtiger planten verkrijgt en ook een grooter aantal. Op de Philippijnen is de meest gebruikelijke methode het bezigen van uitloopers, waarvoor alleen gezonde en goed ontwikkelde exemplaren uitgekozen worden. Er slaat echter een geringer percentage van aan dan van de wortelstokken, terwijl een vervoer over grooten afstand eigenlijk uitgesloten is. Uitstekend zijn de uitloopers te bezigen voor het vervangen van afgestorven exemplaren in den eigen aanplant.

Bij het kweeken uit zaad kan men eerst na 36 maanden oogsten. Het zaad ontkiemt volgens Schrieke in 14 dagen, kan na $2^1/_2$ maand (15 cM. hoog) worden overgeplant op open bedden (Plantverband 30 × 30 cM.) Zeven maanden later gaan de planten, 50 cM. hoog, in den vollen grond.

Wil men oerbosch bezigen voor een abacá-onderneming, dan moet er gekapt en het verbranden afgeloopen zijn tegen het eind van den drogen moesson. Onmiddellijk na het gereedmaken van den grond begint men met uitplanten, dus aan het einde van den drogen tijd. De afstand tusschen de planten is gewoonlijk 3 Meter, somtijds tot 3.5 Meter (men krijgt zoo 875—600 planten per bouw). Bij dit sterk uitstoelende gewas moeten de rijen vooral goed recht zijn, daar anders veel verdriet wordt ondervonden. De plantgaten behoeven niet dieper te zijn dan 25 à 30 cM., terwijl de middellijn zoodanig gekozen dient te worden, dan rondom het plantmateriaal 10 cM. opengelaten wordt (de diameter wordt dan 35 à 40 cM.). De wortelstok, die ongeveer 20 cM. dik en 30 cM. lang is, wordt verdeeld, als boven aangegeven en wel zoodanig, dat elk stuk een goed oog draagt. Deze stukken worden zoo diep geplant, dat het boveneinde hoogstens enkele centimeters onder de oppervlakte komt.

Worteluitloopers worden overgeplant, als zij 3—5 voet hoog zijn

en hunne bladeren nog niet ontplooid hebben. Met den uitlooper wordt een deel van den wortelstok mede overgeplant, terwijl na de overplanting een gedeelte van het blad wordt weggenomen.

Om de ontwikkeling van onkruid tegen te gaan, worden nu op de Philippijnen „camotes" (een variëteit van *Ipomoea batatas*) tusschengeplant. Volgens Saleeby kunnen in plaats van camotes ook cow-peas (*Vigna catjang*) katjang hidjoe of andere Leguminosen met voordeel als bodembedekking worden gebezigd. In verband met de groote



Fig. 173. Gesneden stammen van manilahennep voor het vervoer gereed.

behoefte aan stikstof, die de abacá-cultuur medebrengt, acht hij deze boven de bataten te verkiezen. Het eenige onderhoud, dat de Musa in het ontwikkelingsstadium eischt, is het schoonhouden en los maken van den bodem rondom de plant. Bij dit werk moet zeer scherp toezicht op het werkvolk uitgeoefend worden, daar zij anders licht de jonge planten beschadigen. Gedurende het tweede en derde jaar is geen tusschenplanting meer noodig, daar de schaduw van den aanplant

zelve de ontwikkeling van onkruid (en ook van het tusschengewas) afdoende belemmert. In deze periode zorgt men er slechts voor den bodem los te houden. Heeft men voor den aanleg der onderneming oerbosch moeten kappen, dan worden de stronken in het derde en vierde jaar opgeruimd.

Schaduw wordt nooit toegepast; de manilahennep heeft voor hare ontwikkeling veel zon noodig, hetgeen ten overvloede nog door COPELAND (1911) werd bewezen door het experiment.



Fig. 174. Transport van manilahennep stammen.

De tijd van het oogsten wordt verschillend genomen; terwijl men volgens DE KRUIJFF op Java reeds na 12—13 maanden met snijden begint, moet men op de Philippijnen niet met den oogst aanvangen, voordat de planten 2—2$^{1}/_{2}$ jaar oud zijn. SCHRIEKE geeft aan, dat op Java na 18 maanden geoogst wordt. Na den eersten oogst kan men verder om de 4 of 5 maanden oogsten. De vezel van den eersten oogst is niet zoo lang als die van latere oogsten; de lengte neemt

iets toe, totdat de plant 4 jaar oud is, blijft dan ongeveer constant tot het negende jaar en vermindert dan langzaam bij het ouder worden. Deze lengteveranderingen zijn echter gering. Voor den levensduur van manilahennep wordt aangegeven 20 jaar; er zijn echter gegevens, die er op wijzen, dat de plant bij een goede behandeling veel ouder worden kan.

Men snijdt alleen die stengels, waaraan de bloem te voorschijn gekomen is, zonder dat het tot vruchtzetting kwam. In dit stadium nu heeft elke plant een 12—30-tal stengels, die allerlei stadiën van ontwikkeling vertoonen en waarvan de bladeren, vooral de verdorde, dooreengeward zijn. Het is dus zaak, bij het oogsten van de rijpe stengels de jonge niet te beschadigen. Snijdt men de rijpe stengels eenvoudig door en laat deze omvallen, dan wordt er een aanzienlijke schade aan den aanplant toegebracht. SALEEBY raadt nu de volgende werkwijze aan: de arbeiders worden voorzien van een langen stok, waaraan een scherp mes bevestigd is, hiermede wordt de schijnstam direct onder de bladkroon doorgesneden. De zoo losgemaakte stengel wordt nu 5—7 c.M. boven den wortelstok in schuine richting doorgesneden, zoodat er geen water op de wondvlakte kan blijven staan. Dan moet men van denzelfden stoel nooit te veel stengels ineens oogsten, anders wordt de onmiddellijke omgeving der plant teveel blootgesteld aan het zonnelicht, men krijgt weder ontwikkeling van onkruid, enz.

De afmeting en het gewicht der gevelde stammen is verschillend al naar de variëteit; daar nu de variëteiten ook in andere opzichten verschillen, zoo zullen deze hieronder tegelijkertijd worden vermeld (naar gegevens van DE KRUIJFF).

VARIETEIT.	MAXIMUM STAM-LENGTE. Meter.	GEWICHT DER STAMMEN. K.G.	VEZEL UIT ÉÉN STAM. K.G.	PROCENT VEZEL.	KWALITEIT VAN DE VEZEL
Tangongan	6	90—115	2—2.5	2.5—2.75	Hard, zeer sterk; minder glans.
Maguindano	5.5	100	—	1.75	Mooi wit en glanzend, sterk.
Singalon	(Dunne stammen)	—	—	—	Goed.
Libuton	5	—	—	1.7	Uitmuntend.
Bangulanon	3.5—4.5	50—60	—	± 2	Goed.
Arupan	kort	—	—	1.5—1.75	Dikwijls gekleurd; bereiding moeilijk.
Puteean	4—5	—	—	1.25	Goed wit.
Baguisanon	7	160	—	1.3	Niet sterk, maar fijn en wit; oogst moeilijk
Agutay	4	—	—	1	Tuxiebereiding moeilijk.

Op de verdere verschillen tusschen de variëteiten kan hier niet ingegaan worden, de hoofdzaken zijn trouwens vermeld. Op Java heeft men op het oogenblik één variëteit, die volgens DE KRUIJFF neiging tot variatie vertoont. Deze variëteit, door bemiddeling van het Landbouwdepartement ingevoerd, voldoet tot nu toe in vele opzichten niet aan de gestelde verwachtingen, zoodat de invoering van nieuw plantmateriaal uit de Philippijnen zeer nuttig is. Op de Philippijnen treft men op elke onderneming drie of meer der betere variëteiten aan; zooals hierboven reeds bleek, geeft Libuton de beste vezel en Tangongan het hoogste percentage [1]).

Bij het hernieuwen van oude plantages, raadt SALEEBY aan om het te vernieuwen gedeelte 15—20 c.M. diep te doorploegen en er dan een oogst maïs of rijst op te planten. Na den oogst wordt dan alles, wat nog op het veld bleef, onderploegd, en daarna de abacá-planten uitgezet en behandeld zooals boven beschreven is.

VEZELBEREIDING.

De vezelbereiding geschiedt op Java grootendeels machinaal; op de Philippijnen door handbewerking; ziedaar een belangrijk onderscheid, dat niet zonder invloed is op het verschil in kwaliteit, dat tusschen beide producten bestaat. Voordat de eigenlijke ontvezeling besproken wordt, moet de schijnstam nader beschreven worden. Deze nu kan gepeld worden, waarbij de verschillende bladscheeden ongeveer als halve holle cylinders loskomen. In het centrum treft men den vleezigen bloeistengel aan, die conisch toeloopt en van onderen 15—35 c.M., van boven 4 c.M. diameter heeft. De dwarse doorsnede van de bladscheede nu is in het midden het dikst en loopt naar de kanten puntig toe; ook aan de basis is zij dikker dan aan den top. De dikte en breedte verschillen al naarmate de ligging; de 4de, 5de, 6de en 7de zijn gewoonlijk het dikst en breedst. De dikte varieert van $1^3/_4$—$2^1/_4$ c.M. bij de buitenste bladscheeden, terwijl de binnenste slechts 7 m.M.

[1]) Over ziekten en plagen is in dit hoofdstuk niet gesproken, omdat deze bij de manilahennep op Java niet voorkomen. Wel worden de bladeren, volgens SCHRIEKE, somtijds pleksgewijze opgerold door een rolrups, maar de planten lijden er niet merkbaar onder. Een enkelen keer treft men een boorder in het hart van den stam: tot nu toe was de schade onbeduidend.

dik zijn; de breedte is respectievelijk 15—25 c.M. en 8—10 c.M. Iedere stam levert 10—25 zulke bladen, die nooit precies even lang zijn als de schijnstam. De 6de, 7de en 8ste zijn gewoonlijk de langste en variëeren van $2^1/_2$—$5^1/_2$ M.

Beziet men de dwarse doorsnede nauwkeuriger, dan bemerkt men drie lagen, die niet bijzonder scherp onderscheiden zijn. De belangrijkste laag is de buitenste van 4—5 m.M. dikte; deze bevat de meeste en sterkste vezels. De middelste laag vertoont een aantal



Fig. 175. Afladen van de stammen van manilahennep.

rechthoekige holten, gescheiden door langs- en dwarswanden. De langswanden bevatten een weinig fijne, witte, zwakke vezels (het „katoen" van Paringauw), terwijl de dwarswanden vezelvrij zijn. De binnenste laag is 2—3 m.M. breed en vezelvrij.

Bij de handontvezeling is nu het eerste werk, het scheiden van de buitenste vezellaag van het overige gedeelte der scheede. Daartoe wordt deze laag op een afstand van ongeveer 20 c.M. van het onder-



Fig. 176.
Inlandsch toestel voor de bereiding van manilahennep.

einde van den stam met een scherp, puntig mes (op de Philippijnen dikwijls uit het scheenbeen van een karbouw vervaardigd) doorgesneden. De arbeider grijpt dan over een deel van de breedte de vezellaag en scheurt deze met één ruk over de geheele lengte van den stam los. Dit lint heet op de Philippijnen een toxie of tuxie. Elke bladscheede levert 2—4 dezer tuxies, die niet alle vezels van de opperste laag bevatten, daar een deel aan de middenlaag bevestigd blijft. Het deel echter, dat hierbij verloren gaat, is voor de touwslagerij van weinig waarde. Zijn de linten van de buitenste scheede gewonnen, dan wordt de rest van den stam afgepeld en de tweede scheede bewerkt, enz. De binnenzijde der linten moet blank zijn en mag geen

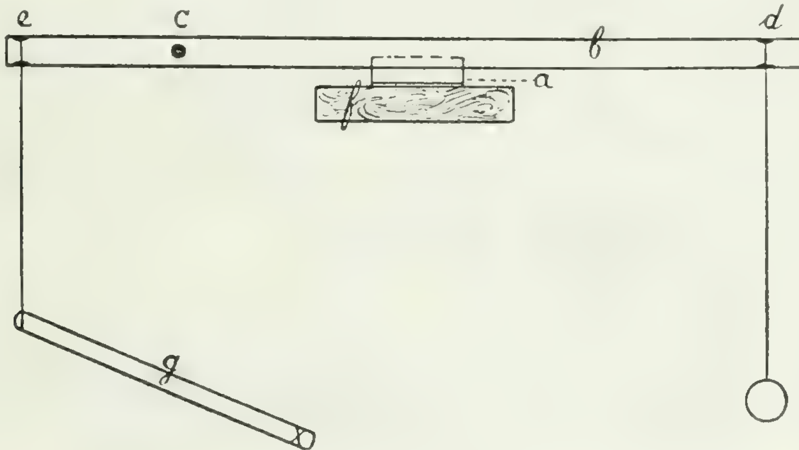


Fig. 177. Ontvezeltoestel voor manilahennep (schematisch).

bruine dwarsstrepen vertoonen, daar deze anders op de vezel eveneens zichtbaar worden. De tuxies worden nu vervoerd naar de plaats, waar de vezeltrekker zijn eenvoudig toestel heeft staan. Dit werktuig bestaat in hoofdzaak uit een recht, stomp mes van 16 c.M. lengte en 5 c.M. breedte, bij een dikte van 1—1.25 m.M. [1]) Dit mes wordt door

[1]) Door den heer Heyl van het Departement van Landbouw te Buitenzorg, is een eenigszins gewijzigde handontvezelaar geconstrueerd, waarvan een exemplaar in het Koloniaal Instituut aanwezig is.

een gewicht aan een hefboom op een houten onder- of bovenlaag gedrukt. De tuxie wordt nu schuin (ongeveer 45°) tusschen het mes en het hout gebracht, het mes aangedrukt en dan met één ruk de tuxie gedeeltelijk doorgetrokken. Het bladmoes blijft achter het mes, de vezels gaan er door. Is ongeveer 1 Meter van de tuxie door het mes gekomen, dan wordt de vezel om een stokje gewonden en verder tot het einde ontvezeld. Daarna wordt het gedeelte, dat de vezeltrekker oorspronkelijk in de hand had, ontvezeld. Onmiddellijk na de ontvezeling sorteert men de vezels in gekleurd of ongekleurd product.

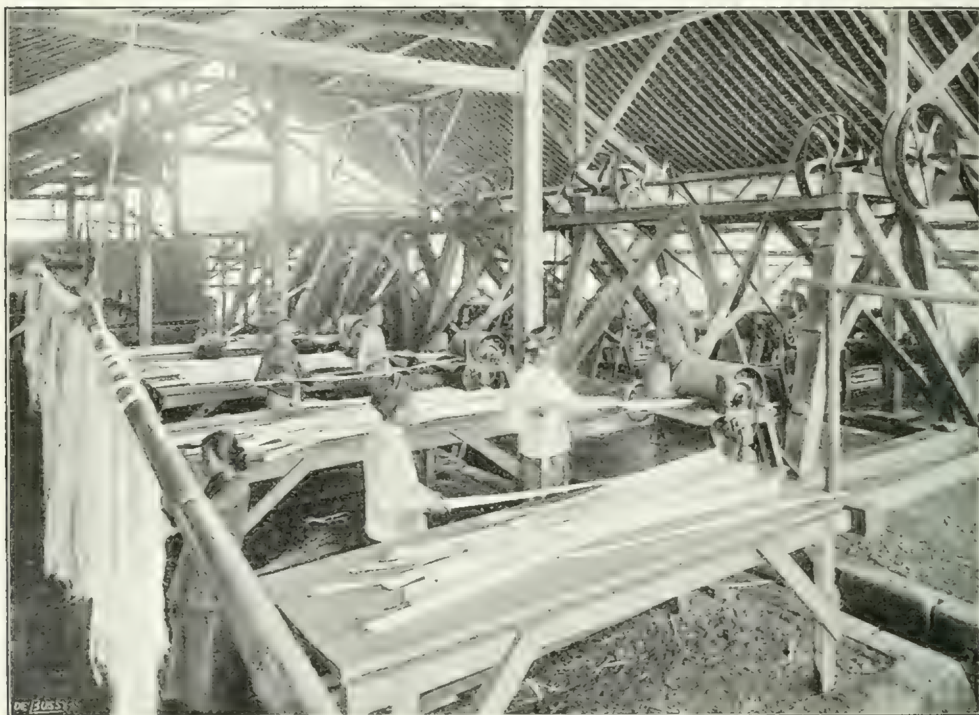


Fig. 178. Machinaal ontvezelen van manilahennep.

Het gekleurde ontstaat uit de buitenste bladscheede en vormt slechts een gering deel van de totale massa. Het wordt gebezigd, om de vezelbossen saam te binden. Op de Philippijnen nam DE KRUIJFF waar, dat een goed trekker ongeveer 10 K.G. vezel per dag van 10 uren op deze wijze kon bereiden. Als gemiddelde wordt daar 7 K.G. aangenomen. Men verkrijgt op deze eenvoudige wijze een betere kwaliteit vezel, dan over het geheel met de machinale bereiding gewonnen wordt Toch is

deze methode niet zonder bezwaren; het toezicht op de vezeltrekkers, verspreid in den aanplant, is zeer lastig. En buiten regelmatig toezicht heeft men kans, dat zij niet nauwkeurig de aanwijzingen opvolgen. Zij maken de spanning op het mes geringer, om het werk te vergemakkelijken en verkrijgen dan ook minderwaardige vezels. Zij kiezen alleen die stammen, waaruit gemakkelijk een groote hoeveelheid vezels te winnen zijn, enz. Nu zijn die bezwaren ten deele nog te ondervangen, door de vezeltrekkers allen in eenzelfde loods te laten werken.

De verkregen vezels worden gedroogd, door ze in een dunne laag over een bamboe uit te spreiden. In 2 à 3 uur zijn deze droog. Men geeft er op de Philippijnen de voorkeur aan, de vezels niet in de zon te drogen, maar onder een afdak in den wind. SCHRIEKE geeft aan, dat voor Java drogen in de zon aan te raden is, omdat drogen in een drooghuis geen hoogere prijzen bracht. Op de Philippijnen wordt op de ondernemingen niet geperst, maar de vezels tot strengen gemaakt en deze in bossen gebonden met gekleurde vezels. De groothandelaren te Manila sorteeren het product en persen de verschillende kwaliteiten in balen.

Voor de machinale ontvezeling zijn tal van machines uitgedacht, waarvan echter nog slechts weinige in de praktijk voldoen. Gedurende zijn studiereis door de Philippijnen had DE KRUIJFF gelegenheid een tweetal machines, die werkelijk in gebruik gekomen zijn, te bestudeeren; de CLARKE en de BEHRENDT-machine. DE KRUIJFF beschreef beide machines in zijn reisverslag. De CLARKE-machine bezit 4 messen van den vorm, zooals die bij den handontvezelaar zijn beschreven, alleen de snede is wat smaller. Tusschen het eerste paar messen wordt de bladscheede in haar geheel doorgevoerd, waarbij het bladmoes wordt afgeschraapt en dus zoo iets als een tuxie overblijft. Dit lint nu wordt door het tweede stel messen ontvezeld. Daar de dikte der bladscheede en ook de vezellaag niet bij alle variëteiten dezelfde is, moet de afstand tusschen de messen geregeld kunnen worden, wat dan ook bij deze machine het geval is. Zoodra de vezelbundel tusschen de tweede messen doorkomt, wordt deze ineengedraaid, waardoor een gelijkmatiger verdeeling van de trekkracht der machine over den vezelbundel wordt bereikt. De machine eischt een drijfkracht van 2 P. K., een bediening door 3 man en 1 jongen en levert 200 K.G. droge vezel per dag. De maximum-lengte voor de bladscheede, die deze machine verwerken kan,

is 8 voet; zijn de stengels langer, dan moeten zij worden doorgesneden. Volgens proeven van Dr. BACON te Manila zouden de vezels, met deze machine bereid, aanmerkelijk sterker zijn dan die door handontvezeling verkregen, welke waarneming naar alle waarschijnlijkheid onjuist is.

De tweede, door DE KRUIJFF beschreven machine heeft 7 messen, waarvan het eerste zeer scherp is en dient om het bladmoes af te schrapen. De volgende zijn getand, grover evenwel dan de getande



Fig. 179. Faure machine, waarin de manilahennep bewerkt wordt.

messen, die wel bij de handontvezelaars zijn gebezigd en daar niet voldaan hebben. Bij de BEHRENDT-machine schijnen echter de bezwaren van getande messen niet ondervonden te worden. De machine levert bij verwerking van stammen van 8—10 voet lengte, 100 K.G. droge vezel per dag en bij stammen van 15 voet 108 K.G. Als drijfkracht is 3 P. K. vereischt, terwijl voor de bediening 3 man noodig zijn. Op Java is een exemplaar dezer machine beproefd zonder gunstig resultaat, waarschijnlijk doordat de machine, die in onderdeelen

aangevoerd werd, niet behoorlijk in elkaar gezet werd en er deelen van ontbraken.

Op Java bezigt men nu nog de FAURE-machine, oorspronkelijk geconstrueerd voor rameh, maar geschikt gemaakt voor manilahennep. Op de vezeltentoonstelling te Soerabaia waren verschillende vezelmonsters, met deze machine bereid, aanwezig.

In den laatsten tijd heeft men ook voor Manilahennep de „Neu Corona" (zie blz. 557) beproefd, evenwel zonder blijvend succes.

De ontvezelaars van DUCHEMIN geven bij manilahennep een groot vezelverlies.

Men verkrijgt uit de verschillende berichten over de machinale ontvezeling van Musa den indruk, dat het juiste werktuig hiervoor nog niet gevonden is. De „Faure" heeft op Java reeds ingang gevonden. Zij bestaat uit een raspador met een klein meswiel. Met de hand wordt eerst de eene en later de andere helft der bladscheede in de machine gevoerd. Het voordeel van deze kleine machine is, dat zij vrijwel elke lengte verwerken kan en makkelijk verplaatsbaar is. De Faure N⁰. 1 is een tweepaardekrachtsmachine met een capaciteit van 55 K.G. per werkdag van 10 uur.

Volgens den vezelexpert DE VRIES zou ook de Neu-Corona van KRUPP voor manilahennep te bezigen zijn; zooals dit werktuig voor bladvezels geleverd wordt, ontvezelt het echter geen grootere lengten dan 180 Meter.

Het bezwaar van de machinale ontvezeling van Musa is wel gelegen in het feit, dat de machine zich zoo moeilijk aanpast aan het variabele materiaal. Stelt men de messen te nauw, dan wordt het vezelverlies te groot en in het omgekeerde geval verkrijgt men te veel minderwaardige vezel in het product. Bij de handontvezeling is de uitgeoefende kracht evenredig met de eigenaardigheden van elke bladscheede. Behalve dat de bladscheeden der verschillende variëteiten wisselen in dikte der vezellaag, enz., komen in elke afzonderlijke scheede vezels voor van zeer wisselende lengte en sterkte. Het is dus duidelijk, dat aan een machine voor dit materiaal zeer bijzondere eischen gesteld moeten worden.

De opbrengst is bij machinale bereiding met de Faure N⁰. 1 circa 3 %, terwijl bij handbereiding circa 1½ % gewonnen wordt. Voorloopig schijnt voor Java het verlies aan kwaliteit bij de machinale bereiding volkomen gedekt te worden door de hoogere opbrengst.

Het drogen en persen zal nu niet verder beschreven worden; het persen toch eischt ongeveer dezelfde werktuigen als bij sisalhennep. De balen hebben ongeveer den vorm en afmetingen van een tabaksbaal en wegen 100 K.G.

Vooruitzichten.

Ook hier zij aangehaald, tot welke conclusies het vezelcongres te Soerabaia gekomen is:

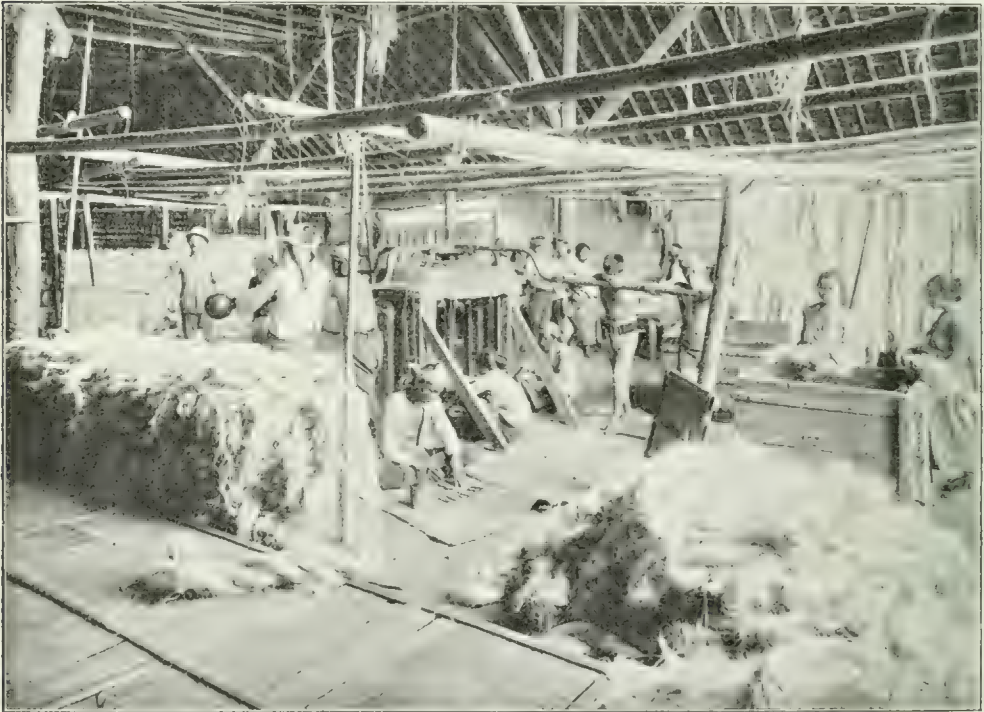


Fig. 180. Verpakken van de hennep.

1. De cultuur van abacá op terreinen, die geen goedkoop vervoer van het ruwe materiaal toelaten, kan alleen rendabel zijn, indien in de tuinen goedkoope handbereiding of goedkoope bereiding met transportabele machines kan worden toegepast.

2. Zij is niet rendabel op gronden, waar de productie daalt tot beneden 700 K.G. per bouw.

3. De abacá wenscht op Java een humusrijken, lossen bodem en een hoogte niet gaande boven 500 Meter boven zee. In gunstige

omstandigheden stijgt dan de productie tot $2^1/_2$ ton droge vezel per bouw (SALEEBY geeft voor de Philippijnen een gemiddelde aan van 400 K.G. per H.A. (= 280 K.G. per bouw), terwijl verkregen kan worden 375—2500 K.G. per H.A., somtijds iets meer).

4. Combinaties met andere cultures op dezelfde onderneming is wenschelijk; minder goed is echter een dooreenplanting van de abacá, hetzij zelf als tusschencultuur, hetzij met andere tusschencultures.

5 en 6, betreffende de plaats, enz. der fabriek vergelijke men hetgeen daaromtrent bij sisalhennep is opgemerkt.

7. Aanplantingen van minder dan 250 bouw zijn niet voldoende rendabel, indien abacá hoofdcultuur is; als bijcultuur kan een aanplant van 50 bouw nog rendabel zijn.

8. De normale uitgave per bouw bij eenen aanplant van 500 bouw is aan rente van het kapitaal (gesteld op *f* 250.000), onderhoud aanplant, vernieuwing van aanplant, administratie, etablissement, en gebouwen, diverse onkosten, belasting, machinerieën, leidingen, rails, inventaris, toezicht, slijtage machines, te zamen ± *f* 75.— per bouw.

9. De kosten van oogst, bereiding, transport naar de haven, vrachten, commissieloonen, verkoopkosten bedragen *f* 175.— per ton. De waarde in Nederland stellende op *f* 285.—, is het netto provenu *f* 110.— per ton, gevende bij een minimumproductie van 700 K.G. per bouw ± 5 % van het kapitaal, welke rente bij een productie van 1400 K.G. stijgt tot 20 % [1]).

Aangeteekend dient hierbij dat de manilahennep op Java veelal als „catch-crop" tusschen Hevea wordt geplant. Het meest geschikte plantverband schijnt dan te zijn 8 × 8 voet, met geheele vrijlating van de Hevearijen in Noord-Zuidelijke richting; er komen dan 753 manilahennep-planten per bouw en 187 Hevea-boomen (16 × 16 voet). De Hevea's staan dan voldoende in het licht, om boven de manilahennep uit te groeien. Waar echter de robustakoffie den caoutchouc-oogst één jaar vertraagt, is deze vertraging bij abacá zeker twee jaar. Toch is volgens SCHRIEKE (van wien de gegevens afkomstig zijn), het voordeel van

[1]) Deze gegevens zijn ontleend aan de onderneming „Kali Telepak" in het jaar 1910; voor 1911 luiden die ongunstiger en is het misschien aanbevelenswaardig, die eenigszins te verminderen. De zeevracht is verhoogd, terwijl de uitgaven op de onderneming van *f* 100.— tot *f* 120.— stegen.

dezen catch crop zoo groot (goedkooper onderhoud en het product, dat reeds na 18 maanden geoogst wordt), dat deze opwegen tegen de verliezen ontstaan door de vertraging van den caoutchoucoogst.

Literatuur.

E. B. Copeland: Abacá: *The Philippine Agriculturist and Forester*, 1911; 64.

E. de Kruijff: Eene studiereis door de Philippijnen: Publicaties van het *Nederlandsch Indisch Landbouw Syndicaat*, 1910, Afl. IX

M. M. Saleeby: Abacá: *The Philippine Agricultural Review* 1911, 298 (en verschillende andere opstellen van Saleeby).

VII.

Java-jute.

De invoering van dit vezelgewas op Java is een gevolg van den wensch, om op dat eiland een cultuurplant te bezitten, die in staat is een jute-achtige vezel te leveren. Uit een aantal planten, daartoe vanwege het Departement van Landbouw beproefd, trad al spoedig deze Malvacea op den voorgrond, zoodat daarmede de proeven voortgezet werden.

In December 1906 ontving het Landbouwdepartement eenige zaden uit Britsch-Indië, die in den proeftuin werden uitgezaaid. De planten kwamen op en droegen rijkelijk zaad, zoodat in korten tijd op eenigszins groote schaal, zoowel in den cultuurtuin te Buitenzorg, als in eenige andere streken van Java (vooral in Karang-anjar) de proeven konden worden genomen.

De resultaten waren bevredigend, zoodat van overheidswege de uitbreiding van de cultuur in de hand gewerkt werd. Met deze plant zijn betere uitkomsten verkregen dan met de proeven, om de cultuur van de echte jute in Indië in te voeren. De Bengaalsche jute (geleverd door een geheel andere plant, de *Corchorus capsularis*) is voor Java ongeschikt gebleken. Of er reden voor was, een dergelijke cultuurplant te begeeren? Stellig bestond die en bestaat nu zelfs nog in hoogere mate dan vroeger. De invoer van de goenie-zakken (uit jute-vezel vervaardigd) neemt gestadig toe en loopt thans over vrij groote bedragen, zooals onderstaande getallen leeren.

Invoer van goenie-zakken in Nederlandsch-Indië in hoeveelheden van *f* 1000 uit:

	1910.	1911.	1912.	1913.	1914.
Nederland	221	159	50	35	48
Britsch-Indië.	1.653	1.803	3.582	4.507	4 626
Penang	96	103	143	153	176
Singapore.	2.067	2.239	1.640	1.477	1 458

Deze zakken moeten dienen ter verpakking van suiker, koffie, rijst, cacao, peper, enz. Voorloopig zou dus bij het slagen van de cultuur en bereiding eener jute-achtige vezel in het eigen land een



Fig. 181. Hibiscus cannabinus L.

ruim afzetgebied gevonden worden en de behoefte van Java zelf zou aan een belangrijke industrie werk kunnen verschaffen. Uit deze

overwegingen is dan ook aan de vezel van *Hibiscus cannabinus* de naam „Java-jute" verleend, zooals verder onder blijken zal, in zekeren zin ten onrechte, omdat de „Java-jute" in verschillende opzichten uitmunt boven het Bengaalsche product.

De *Hibiscus cannabinus* (Malvaceæ) is een éénjarig gewas, dat veeljarig worden kan, de stengel is glad of sporadisch gedoornd. De bladen staan afwisselend, op lange, stekelige bladstelen, boven donkergroen, onderzijde bleeker; het blad onder aan den stengel ovaal hartvormig, gaafrandig of gezaagd. De bovenste bladen zijn diep hartvormig gedeeld, 3—5 lobbig. De lobben zijn lancetvormig en gezaagd.

In de bladoksels staan de bloemen, die zeer kort gesteeld, bijna gezeten zijn. Het aantal schutblaadjes bedraagt 7, gelijken op de kelk, doch zijn korter dan de kelkbladen; ruw door stijve borstels met bolvormigen voet. De kelk is borstelig, de kelkbladen zijn vergroeid. De kroon is groot, helder geel met rood hart; het aantal kroonbladen is 5, aan de onderzijde vergroeid met de meeldradenbuis. Helmdraden saamgegroeid tot een buis; helmknoppen enkel. Vruchtbeginsel 5-hokkig. De vrucht is een doosvrucht, ongeveer bolvormig, puntig, stijf behaard, hokverdeelend openspringend. De zaden zijn bijna glad.

Als sierplant wordt op Java wel gekweekt *H. cannabinus* L. var. *unidens Hochr.* forma *floribus purpureis*, waarvan BACKER in de Flora van Batavia eene uitvoerige beschrijving geeft.

Men onderscheidt op Java een groene variëteit (met groenen stengel) en een roode (met donkerrooden stengel); de eerstgenoemde schijnt beter dan de tweede. De plant schijnt in Britsch Indië nog hier en daar in het wild voor te komen, zeker is het, dat zij daar het langst wordt gekweekt en op de meest uitgebreide schaal. Het minder beteekenende gebruik, dat van dit gewas wordt gemaakt als groente en als olieleverende plant ter zijde stellende, kan men verklaren, dat waar zij wordt gecultiveerd, dit geschiedt om de vezel. De Britsch-Indische vezels, uit *Hibiscus cannabinus* verkregen, zijn sedert lang bekend als Deccan- of Ambarihennep (zie hierover WATT: Economic Products of India). Zekerheid omtrent de oppervlakte met Hibiscus als vezelgewas in Britsch-Indië beplant bestaat niet, maar het zij voldoende te vermelden, dat alleen in de Presidency Bombay in 1889 ruim 70.000 acres daarmede bebouwd waren. Merkwaardigerwijze staat de Deccan-

hennep in kwaliteit achter bij de Java-jute. In den Boven-Senegal en het Nigergebied wordt door de inboorlingen in de beide laatste decenniën veel werk gemaakt van de teelt van dit vezelgewas, daar „DA-LAN" of CHANVRE DE GUINÉE geheeten. Het rendement wordt daar geschat op 1000—1500 K.G. vezel per H.A. In 1905 verscheen een brochure over een wonderbaarlijk fraaie textielvezel uit Brazilië, geleverd door *Canhamo brasiliensis Perini.* Het jaarverslag 1905 van het Koloniaal Museum vermeldt, dat deze plant onze *Hibiscus cannabinus* bleek te zijn.

CULTUUR.

Voor Java is deze plant nieuw en zijn de ervaringen dus nog van zeer recenten datum. Intusschen zal hier in het kort worden vermeld, hetgeen daaromtrent, vooral door DE KRUIJFF en ZEGERS RIJSER, is vastgesteld. Op een drogen bodem wordt een plantwijdte van 15 × 15 c.M. of van 15 × 12½ c.M. aanbevolen, op sawah's van 12½ op 12½ of 12½ op 10 c.M. Een afstand van 10 × 10 bleek ongeschikt. Daar de zaden snel hun kiemkracht verliezen, wordt aanbevolen in ieder plantgat 3 zaden te leggen en zoodra de plantjes 10—15 c.M. hoog zijn, de achterlijke te verwijderen. De zaden kiemen binnen 36 uur en groeien spoedig op. Er ontwikkelt zich één stengel, die na een maand ongeveer 30 c.M. hoog is. Daarna groeit de plant veel sneller en bereikt spoedig een hoogte van 2 à 3 Meter of meer. Na 2½ maand begint de bloei, en na 90—100 dagen is de plant oogstbaar.

Het onderhoud eischt gewoonlijk weinig zorg, daar de aanplant zich spoedig sluit, tweemaal wieden is gewoonlijk voldoende. De plant is niet bestand tegen zware regens, die het gewas neerslaan of langdurige regens of een drassigen ondergrond. Ook hevige rukwinden kunnen de lange, dunne stengels voor goed neerbuigen (knakken komt zelden voor). Op de plaats, waar de grond geraakt wordt, ontwikkelen zich wortels en de top richt zich weer op.

Men reserveert eenige planten voor zaadwinning, hetzij op een afzonderlijk veldje, hetzij door het laten staan van enkele der best ontwikkelde planten. Deze blijven nog 1 tot 1½ maand na den oogst op het veld, tot volkomen rijpheid van de zaden. Het oogsten van de overige planten geschiedt door ze uit te trekken of boven den grond

af te snijden. Bladeren en vruchten worden afgerist door van onder naar boven langs den stengel te strijken. De stengels worden op het veld vlug eenigszins naar de lengte gesorteerd en in bossen gebonden, en zoo één of twee dagen bewaard.

Het gewas is zeer dankbaar voor een goede grondbewerking; harde lagen dicht onder de oppervlakte belemmeren den wortelgroei en dus de ontwikkeling. Op zeer schrale gronden of op lichte zandgronden valt niet op een goed product te rekenen. Aangeraden wordt bedden aan te leggen van 4 voet breedte met een onderlinge tusschenruimte van 1 voet. Somtijds zal het voor een goede drainage noodzakelijk zijn diepe goten langs de bedden te graven.

In plaats van het uitleggen van de zaden in de plantgaten, kan volgens ZEGERS RIJSER ook het breedworpig uitzaaien goed voldoen. Hij rekent alsdan op een halven picol zaad per bouw.

Over de hoogte, waarop de Hibiscus gedijt, zijn nog geen zekere gegevens te verstrekken; tot op 1500 voet zijn echter nog goed geslaagde aanplantingen verkregen.

Van ziekten en plagen heeft dit nog jonge cultuurgewas reeds te lijden gehad. Zooals reeds opgemerkt, schaden rukwinden en hevige regens. In Buitenzorg is in een proefaanplant wortelrot waargenomen, veroorzaakt door eene bacterie, die den geheelen aanplant vernietigde.

Verder is een aaltjesziekte geconstateerd, veroorzaakt door *Tylenchus radicicola*. Te bestrijden is dit gevaar, door uitrukken en verbranden van de wortels, die aangetast zijn.

Een enkele maal is een stengelboorder aangetroffen. De reeds bij katoen en kapok vermelde wants *Dysdercus cingulatus* brengt schade aan den zaadoogst, daar dit insect de jonge vruchten aanboort en zich te goed doet aan het zaad. Het insect is gemakkelijk te vangen; zoodat hierin de bestrijding gezocht moet worden.

In het Sidoardjosche is een aanplantje aangetast door *Helopeltis*. Schimmelziekten zijn tot nu toe weinig voorgekomen.

VEZELBEREIDING.

Deze zou langs mechanischen weg of door middel van roting kunnen geschieden. Practisch is alleen de laatste werkwijze van belang. Het

roten eischt de aanwezigheid van water, zoodat voor den aanleg van een Hibiscus-aanplant nagegaan dient te worden, of dit in voldoende mate aanwezig is. Men kan de stengels in stilstaand water (root-kuilen) of in stroomend water doen roten. In de rootkuilen moet het water iederen dag of om den anderen dag ververscht worden. Bij die roting wordt het parenchym (het weefsel tusschen de vezels) aangetast door een bacterie, door DE KRUIJFF geïsoleerd en *Bacterium crassum d. Kr.* genaamd. Daar het ondereinde van den stengel houtig is en moeilijker geroot wordt dan het overige, raadt DE KRUIJFF aan, dit gedeelte vóór te roten, door de bossen 4 dagen met den stengelvoet alleen in het rootwater te plaatsen. Daarna worden de bossen in het water gelegd, zoodat de bovenste laag bossen nog circa 15 c.M. onder de oppervlakte blijft. In 8 tot 14 dagen is het roten afgeloopen, d. w. z. is het weefsel tusschen de vezels zoodanig door de bacterie veranderd, dat de vezels practisch vrijgemaakt zijn en met de hand van de houtige kern kunnen afgenomen worden. Heeft men de planten met de wortels uitgerukt, dan moet het ondereinde afgesneden worden, daar dit wankleurige vezels levert. Het ondereinde van den stengel bleek trouwens bij overigens uitnemende vezelmonsters dikwijls onvoldoende geroot, zoodat hierdoor de waarde vermindert. Daar op den duur de rotingsbacterie ook de vezel zelf aantast, moet het rotingsproces dagelijks gecontroleerd worden en niet langer voortgezet dan noodig is. Nu is gelukkig bij de rotingsbacterie van *Hibiscus cannabinus* de kans op overroting gering, maar zij bestaat toch. De vezels worden met de hand van den stengel afgenomen, in schoon water gespoeld en in de zon in een dunne laag gedroogd, welk proces bij gunstig weder in een half uur beëindigd kan zijn.

De op deze wijze verkregen vezel ($1\frac{1}{2}$ à 2 % van den stengel) is bij een goed verloopen bereiding glanzend wit en soepel. Vergeleken met andere jute-achtige vezels, bleek de Java-jute volgens proeven van Prof. VAN ITERSON de grootste breeklengte en aanzienlijksten arbeidsmodulus te bezitten, terwijl de elasticiteit lag tusschen Nerajgunge- en Dacca-jute. Door jutespinners onderzochte monsters bleken hoogere waarde te bezitten dan middelsoort Bengaalsche jute. De van droge gronden verkregen vezel was geschikt voor garens N⁰. 4—6, en indien de houtige stengelvoeten werden afgesneden, voor garens van 1—12. In het laatste geval zou de prijs van 17—20 cent per K.G. komen op

23—28 cent. De stengelvoet (cuttings) zou ongeveer 12—15 cent kunnen behalen en gebezigd kunnen worden voor garens 0—3. Het op sawah's verkregen product werd 2 à 3 cent hooger getaxeerd. In aansluiting hiermede dient vermeld, dat de vezelexpert DE VRIES tijdens zijn kortstondig bezoek aan Java, gelegenheid had, enkele jeugdige Inlanders het *hekelen* en *spinnen* te leeren. Het eerste resultaat hiervan, een stukje garen van Hibiscus cannabinus, is nu in het Koloniaal Instituut. De heer DE VRIES stelde zich voor, dat het spinnen en hekelen vlug door Inlanders geleerd zou kunnen worden en op die wijze een nieuwe tak van nijverheid op Java toegevoegd worden aan deze nieuwe cultuur.

Proeven omtrent de breekbaarheid van de vezel voor pakking bij machinerieën gaven voorloopig een goed resultaat. De afval vormt een goede grondstof voor papierbereiding.

De opbrengsten waren tot nu toe vrij sterk uiteenloopend, ZEGERS RIJSER noemt een gemiddelde van 5 picol per bouw, DE KRUIJFF 400—800 K.G. op droge gronden en 200—600 K.G. op sawah's. De maximum opbrengst op Java is tot nu toe 1700 K. G. geweest. Bij een cultuurproef in het Nigergebied werd 1750 K.G. per H.A. bereikt, terwijl volgens VUILLET (1912) in Egypte een productie van 3 ton aangegeven wordt.

Ter aanmoediging van de jonge cultuur heeft een handelshuis te Soerabaia zich bereid verklaard, tegen *f* 30.— per picol de vezel op te koopen; dit beteekent een winst van *f* 150.— per bouw, terwijl het gewas (behalve de zaadplanten) slechts 100 dagen te velde staat. Men heeft bijvoorbeeld de Hibiscus gezaaid na den rijstoogst, terwijl na het eerstgenoemde gewas nog katjang tanah geplant werd, die een zeer goed beschot gaf. Op deze wijze werden drie oogsten per jaar binnengehaald.

Al zijn wij nog niet geheel zeker van de toekomst van dit product, het staat vast, dat het goede kansen van slagen biedt.

Literatuur.

J. Knight: Canhamo braziliensis Perini, 1905.

E. de Kruijff: *Hibiscus cannabinus*, een voor Java nieuwe vezelplant. *Teysmannia* 1910, blz. 223.

J. Vuillet; Note sur la Culture du Chanvre de Guinée (Da-lan: *Hibiscus cannabinus)* dans le Haut Sénégal et Niger. *Journal d' Agriculture Tropicale* 1912, blz. 45.

G. Watt: *Hibiscus cannabinus* L. Dictionary Economic Products of India IV, 231.

W. A. Zegers Rijser: Opmerkingen omtrent de cultuur van *Hibiscus cannabinus*. Soerabaia 1911.

VIII.

Andere vezelstoffen.

Met de hiervoor behandelde vezelcultures is slechts een uiterst klein deel genoemd van den rijkdom aan vezelgewassen, die in Nederlandsch-Indië aanwezig is. In den Beschrijvenden Catalogus over Vezelstoffen van het Koloniaal Museum te Haarlem somde VAN EEDEN er reeds eenige honderden op en toch mist men in die opsomming nog verschillende namen, die nu op den voorgrond komen. Het zou niet gewaagd zijn, op dit oogenblik het aantal bekende vezelplanten op 1000 te stellen. De meeste daarvan hebben echter zeer plaatselijke waarde, wat niet wegneemt, dat er daaronder zeer wel planten schuilen kunnen, die later blijken geschikte cultuurgewassen te zijn. Behalve de reeds behandelde zijn er echter verschillende van grootere beteekenis dan de overige en deze zullen hieronder, zeer beknopt worden behandeld.

RAMEH.

Als er een vezelstof op de wereld is, die de menschheid ontgoocheling en teleurstelling heeft gebracht, dan draagt zij den naam: rameh. Gedurende de laatste 60 jaren zijn er onophoudelijk cultuurproeven genomen en machines ter bereiding beproefd, welke proeven schatten verslonden hebben, zonder dat men tot een blijvend resultaat is gekomen. Hiermede is niet gezegd, dat het rameh-vraagstuk niet tot oplossing te brengen is, wel echter, dat het buitengemeen moeilijk blijft. De uitbreiding der rameh- litteratuur hield gelijken tred met de onverflauwde belangstelling in deze merkwaardige vezelstof, met het gevolg dat deze thans tot aanmerkelijke afmetingen is aangegroeid. De oorzaak van deze buitengewone belangstelling schuilt in de merkwaardige eigenschappen der rameh-vezels. Het zijn de bastvezels van eene Urticacea (*Boehmeria nivea Gaud*, en *B. nivea* var. *tenacissima*): deze

zijn van groote kracht en glans, terwijl de elementairvezel alle andere vezelsoorten in lengte aanzienlijk overtreft. De cultuur heette eenvoudig, alleen de bereiding baarde zorg. Later bleek, dat dit gewas veel beteren grond en veel meer zorg vereischte dan men oorspronkelijk vermoedde. Op het vezelcongres te Soerabaia werd in 1911 besloten het ramehvraagstuk niet verder in studie te nemen, onder andere omdat in Nederlandsch-Indië nog nimmer rameh in het groot door Europeanen met voordeel is gekweekt en ook omdat voor de ontvezeling geene



Fig. 182. Vezelafdeeling in het Handelsmuseum van het Koloniaal Instituut te Haarlem.

aan economische eischen voldoende machines bekend zijn.

Mauritius-hennep.

Evenals de agave's behoort de stamplant der Mauritius-hennep tot de Amaryllidaceae. Deze plant, *Furcroea gigantea Vent.*, is op Mauritius oorspronkelijk ingevoerd als sierplant en komt nu verwilderd op dat

eiland in zoo grooten getale voor, dat de fabriekmatige vezelwinning daaruit loonend is. Eene uitvoerige beschrijving daarvan is te vinden in *De Indische Mercuur* van 1912. Zij zou op deze plaats niet behandeld worden, indien er niet een cultuurproef op Java mede genomen was. De heer W. LIGTVOET heeft de Furcroea geplant en in 1899 zijne ervaringen in eene brochure [1]) neergelegd. Nadat de resultaten aanvankelijk weinig bemoedigend waren, geraakte de heer LIGTVOET ten slotte bij zijne laatste vezelzending naar Londen tot een beter resultaat; 96 balen vezel, die aan bereiding, transport, enz. *f* 981.42 gekost hadden, brachten te Londen schoon *f* 1514.60 op. De heer LIGTVOET kwam tot de conclusie, dat de aloëvezelbereiding op Java voor export onmogelijk is. Alleen indien de bootvracht, die 40 % van het rendement wegneemt, kan verlaagd worden, of aan de cultuur direct een touwslagerij verbonden wordt, kan de teelt van dit gewas misschien loonend worden.

ANANAS-VEZEL.

Blijkens eene mededeeling, gedaan op het vezelcongres te Soerabaia, heeft de heer BLUNTSCHLI op Sumatra een groote proef genomen met de bereiding van ananasvezel. Hij kocht daartoe 66.800 K.G. blad op tegen 25 cent per 100 K.G. Deze werden met een Faure-machine ontvezeld. De verkregen vezels (1559.8 K.G.) werden te Londen tegen 36 cent per K.G. verkocht, terwijl de kostprijs 20 cent bedroeg. Een voornaam punt bij de bereiding bleek te zijn, de vezels buiten de zon te drogen. Op de Philippijnen bestaat een bepaalde industrie van deze vezel, men vervaardigt er een weefsel van, terwijl ook in Zwitserland deze vezel wel gebezigd wordt voor damesblouses. De heer SALEEBY verklaarde op het congres, dat er voor deze vezel geen bepaalde markt bestaat. Toch is deze de aandacht ten volle waard, want volgens proeven van Prof. VAN ITERSON behoort zij tot de fraaiste en krachtigste. Met de bereiding van de vezel uit het blad van „nanas Bogor" is op Java reeds een proef genomen; men stelt zich echter voor dit vezelgewas systematisch te beproeven. Een bezwaar is op het oogenblik nog het ontbreken van een ontvezelmachine, voor dit doel gebouwd.

[1]) W. LIGTVOET: De eerste aloëvezelbereiding op Java. Batavia 1899.

Vlas.

De bekende vezel van *Linum usitatissimum*, die ons het linnen levert, is in Britsch Indië met voorloopig goed succes op oude indigolanden beproefd. Ook schijnen vroeger (volgens mondelinge mededeeling van een bestuursambtenaar) in het Buitenzorgsche proeven met dit gewas genomen te zijn, de uitkomsten waarvan mij niet bekend zijn. De beschrijving der Britsch-Indische vlasproeven is te vinden in *Bulletin 25 van het Agriculture Research Institute Pusa.* (Zie ook *De Indische Mercuur* van 22 Januari 1912).

Arèn-vezel.

De vezelmassa, die aan de bladscheeden van den arén-palm *(Arenga saccharifera Lab.)* voorkomt, is bij de inlandsche bevolking wel bekend en vindt in de inlandsche huishouding een uitgebreide toepassing als dakbedekking, voor de vervaardiging van touw („tali indjoek") en voor kleine, stijve borstels. Kort na de oprichting van het Koloniaal Museum werd een partij dezer vezelstof ontvangen, die in verschillende departementen der Maatschappij van Nijverheid werd beoordeeld. De beoordeelingen waren over het geheel weinig gunstig, de draagkracht bleek ongeveer half zoo groot als die van hennep, terwijl de bruikbaarheid in de papierindustrie uitgesloten werd. Wel bleek uit proeven, van Regeeringswege in Indië genomen, dat de gemoeti-vezel een geschikt materiaal is voor het bekleeden van onderzeesche telegraafkabels. In den allerlaatsten tijd heeft men de arèn-vezel met succes weten te bewerken, tot deze geschikt is voor borstelvezel. Op de natentoonstelling van vezelstoffen, begin 1912 in Artis gehouden, waren door de firma J. Ligtermoet te Rotterdam voortreffelijke zwarte borstels, van arèn-vezel vervaardigd, ingezonden.

In hoeverre de cultuur van Arenga door de technische toepassing der vezels mogelijk zou zijn, is uit de nu ter beschikking staande gegevens niet te voorspellen.

Rotan.

De uitvoer van dit vlechtmateriaal bij uitnemendheid uit onze koloniën loopt jaarlijks over eenige tonnen. Ook in het inlandsche leven speelt dit product een belangrijke rol. Voor bijzonderheden zij verwezen naar het hoofdstuk „Boschproducten".

Gebang (Agel).

Het blad van *Corypha gebanga Bl.* (Palmae) wordt gebezigd als vlechtmateriaal. Op de vezeltentoonstelling te Soerabaia waren verschillende werkstukken, hieruit vervaardigd, aanwezig, met name van Boeton, Soemenep, Koeto-Ardjo, Karang-anjer en Tasikmalaja. Den heer Maassen te Enschede is het gelukt, van de ageldraden een stevig vlechtwerk te vervaardigen, dat denkelijk voor zakken geschikt is. Zeker is het, dat deze palm nog de aandacht verdient.[1])

Lontar.

Het lontarblad van *Borassus flabellifer L.* (Palmae) is eveneens geschikt voor vlechtwerk. Van een bepaalde cultuur van dezen palm voor dat doel zal wel nooit iets komen.

Panamastroo.

Het stroo, waaruit de bekende Panamahoeden worden vervaardigd, is afkomstig van *Carludovica palmata L.*, eene Cyclantacea, nauw verwant aan de palmen. In een zijner lezingen deelde Prof. van Iterson mede, dat de heer Petitjean te Tangerang thans met succes de cultuur van dit gewas beproefd heeft en voornemens is het te bezigen voor zijn hoedenindustrie.

Pandan.

Naar aanleiding van een verslag van Pit[2]) omtrent dit vlechtmateriaal zij hier het volgende vermeld.

De industrie van het vlechten van hoeden uit pandanblad bestaat in de afdeeling Tangerang pas sedert het begin van 1906. Vóór dien werden in sommige streken der afdeeling ook wel hoeden gemaakt, doch uitsluitend van bamboe. De aanplant van pandan, die vrijwel alleen voor paggers gebezigd werd, bestond echter reeds lang, zoodat aan Pit exemplaren gewezen konden worden, die meer dan 28 jaren

[1]) Zie verder: C. A. van Affelen van Saemsfoort: De koealpalm en wat er van hem verkregen wordt; en ook *Bulletin van het Koloniaal Museum te Haarlem No.* 50, blz. 145.

[2]) Pit: Pandanhoeden in Tangerang. *Teysmannia* 1908, blz. 95.

oud heeten te zijn. Voor het hoeden vlechten kunnen alleen de oudere, en liefst zoo lang mogelijke bladen van de zoogenoemde „pandan poetih" gebezigd worden. Van de zoogenoemde „pandan idjoe", die ook veel voorkomt, zijn de bladeren tot dat doel niet geschikt, deze kunnen alleen tot het maken van matten of zakken gebezigd worden.

Vóór het vlechten ondergaat het blad een vrij gecompliceerde bewerking, die hier niet verder beschreven zal worden. De industrie ontwikkelde zich vrij snel, zoodat er spoedig gebrek aan pandanblad



Fig. 183. Pandanus spec. gekweekt voor het vlechten. Karang anjar.

ontstond en men snel is gaan bijplanten. De jonge planten komen na ongeveer twee à twee en een half jaar in productie. De voortplanting geschiedt door uitloopers, omdat men verklaart, dat de witte pandan niet bloeit.

Op de vezeltentoonstelling te Soerabaia waren vlechtwerken uit pandan onder andere ingezonden van uit Soerabaia, Palembang, Tasikmalaja en vooral van Bawean.

Bamboe.

Hoewel de bamboe zorgvuldig onderhouden wordt, waar deze voorkomt, is tot op heden geen sprake van een eigenlijke cultuur. Intusschen is de bamboe een kostelijk bezit van ons Indië, dat ons wel benijd wordt door minder gezegende koloniën, onder andere in Afrika. Het is hier niet de plaats om uitvoerig in te gaan op het veelzijdige gebruik, dat van bamboe gemaakt wordt, onder andere voor vlechtwerken. Alleen zij erop gewezen, dat de vervaardiging van bamboehoeden in de latere jaren een ruimere beteekenis verkregen heeft.

Pit schatte in 1906 de wekelijksche productie van Tangerang aan bamboehoeden op 60.000.

In de literatuur is in den laatsten tijd vele malen de aandacht gevestigd op de bruikbaarheid van bamboe voor de papierindustrie.

Biezen.

Verschillende biessoorten (Cyperaceae) dienen in onzen Oost voor de vervaardiging van vlechtwerken. De meest bekende daarvan zijn wel de mendong en poeroen. Over het voorkomen en kweeken van mendong in de residentie Kedoe ontving het Koloniaal Museum in 1905 eene uitvoerige mededeeling van Dr. S. H. Koorders (ook opgenomen in *De Indische Mercuur* 1905). Het door Dr. Koorders ingezamelde materiaal bleek afkomstig van *Fimbristylis globulosa* var. *Torresiana Clarke*, een bies, ook aangetroffen nabij Tondano en Padang.

Het is een moerasgewas, dat op sterk bewaterde sawah's gekweekt wordt. Voor de cultuur in Kedoe vergelijke men de beschrijving van Dr. Koorders. Men onderscheidt „mendong gendah" en „mendong dalem". De matten, uit deze bies gevlochten, worden in twee soorten geleverd, sterke en minder sterke. In Sapoeran worden jaarlijks circa een kwart millioen matten vervaardigd, die aan de inlandsche bevolking *f* 75.000 bruto opleveren; het materiaal voor deze matten kost *f* 40.000, zoodat de brutowinst

bedraagt *f* 35.000, dat is ongeveer 1 cent per uur per arbeider.

Poeroen is de bies, waaruit de tabaksmatten worden gevlochten; blijkens het verslag van het congres te Soerabaia is de poeroen afkomstig van *Lepironia mucronata Rich.* Zij wordt vooral in de omgeving van Martapoera en Amoentai gekweekt. De tegenwoordige aanplant is circa 1500 H.A. groot en heeft dus reeds eenige beteekenis. Evenals mendong is dit een moerasgewas, dat dus veel water noodig heeft. Per H.A. verkrijgt men materiaal voldoende voor 7500 matten. Als prijs van de matten op de plaats van aanmaak wordt opgegeven *f* 5.50 is *f* 6.— per 100 stuks (1911). De productie van Zuid-Oost Borneo bedraagt jaarlijks 12½ millioen stuks Op het vezelcongres te Soerabaia meende men, dat de kwaliteit der matten nog wel te verbeteren zoude zijn. Men concludeerde aldaar omtrent dit vlechtmateriaal, dat het noodzakelijk is, een juistere verhouding te scheppen tusschen de bezoldiging van kweekers en vlechters eenerzijds en van tusschenhandel en exporteurs anderzijds; de belooning van de eersten werd te karig geacht. Voorts zou het tegenwoordig oogstverband verbetering behoeven en het bezigen van minderwaardig materiaal belet moeten worden.

Aangaande het vlechtmateriaal in het algemeen werd op het congres weinig positiefs medegedeeld.

Van Lematang-Ilir en van Karang-anjar kwamen verder op de vezeltentoonstelling te Soerabaia nog matten in van een derde bies, „welingi" genaamd.

Grondstoffen voor papier.

De eerste cartonnagefabriek in Indië is reeds sedert eenige jaren aan het werk onder den voortvarenden leider, den heer Heijmering te Soerabaia. Door de oprichting dezer fabriek is eindelijk het vraagstuk der papierfabricatie in Nederlandsch-Indie een nieuw stadium, dat van de practijk ingetreden. Evenals over andere vraagstukken van belang in Indië is ook hierover langen tijd gepraat. De invoer van papier op Java is aanzienlijk en beweegt zich nog steeds in een stijgende lijn. Om een denkbeeld van dezen invoer te geven zij vermeld, dat deze van *f* 1.450.000 in 1901 steeg tot circa 4.5 millioen gulden in

1914. In 1915 daalde dit cijfer tot omstreeks 1.5 millioen gulden[1]). In de thans werkende papierfabriek wordt rijstestroo en bamboe verwerkt, terwijl de heer HEIJMERING afval van sisal- en manilahennep eveneens uitnemend geschikt vindt. Alleen drukken hierop de transporten te veel. Over suikerriètampas was hij minder tevreden. Voor papierfabricage geschikte houtsoorten zijn er voldoende op Java, doch de boomen komen er te zeer verspreid voor.

In een overzicht, in 1916 uitgegeven door de afdeeling „Nijverheid en Handel" te Buitenzorg wordt medegedeeld, dat de cartonfabricatie in Nederlandsch-Indië van steeds minder beteekenis wordt. Een der beide bestaande fabrieken was toen in liquidatie. De concurrentie van het ingevoerde product wordt in sterke mate ondervonden.

Er zijn over de geschiktheid van verschillende materialen uit Nederlandsch-Indië voor de papierfabricage twee belangrijke verhandelingen verschenen, waarnaar hier verwezen moet worden.[2])

Zooals reeds boven opgemerkt, schijnt bamboe voorloopig het meest aangewezen gewas om in cultuur genomen te worden voor de papierfabricatie.

[1]) Papierinvoer in Nederlandsch-Indië in 1914 (in duizendtallen guldens) uit:

Nederland	2.176
Engeland	520
Duitschland	311
Frankrijk	13
Italië	53
Oostenrijk	161
Vereenigde Staten	20
Penang	202
Singapore	615
Hongkong	248
China	210
Japan	50
Australië	96

[2]) H. G. HAVIK: Verslag van een onderzoek van enkele grondstoffen voor de halfstoffen- en papierfabricatie op Java. *Teysmannia* 1910.

E. L. SELLEGER: Studiën over Nederlandsch-Indische Vezelstoffen. *Bulletin van het Koloniaal Museum te Haarlem No.* 31 (1904) met vier uitslaande platen.

INDIGO

DOOR

C. J. VAN LOOKEREN CAMPAGNE

INHOUD.





Fig. 184. Natal-Indigo.

Algemeen geschiedkundig Overzicht. [1])

De Aziatische volkeren moeten sinds overoude tijden met het gebruik van de indigo bekend zijn geweest. De Tyriërs, Carthagers en Romeinen haalden deze verfstof uit Azië en wisten ze toe te passen, zonder echter haar oorsprong of wezenlijken aard te vermoeden. Sommigen meenden, dat zij, evenals de gomsoorten, een product van uitzweeting was en met klei tot koekjes gevormd werd; anderen beschouwden haar als een kostbaar metaal.

Reeds PLINIUS beschreef de indigo en wel als een blauwe, in het purper loopende kleurstof, die men door sublimatie uit het in den handel voorkomende product zuiver kon afzonderen. De aloude naam pigmentum indicum, dien zij in Europa ontving, laat geen twijfel aangaande het vaderland over, en in Azië moet men dus niet alleen het kleurende beginsel in de indigoplanten ontdekt hebben, maar de verfstof ook al vroeg hebben leeren afzonderen. MARCO POLO (13e eeuw) maakte na zijne reis in Indië gewag van de „endego". Vóórdat de ontdekkingsreizen op het einde van de 15e eeuw, de nieuwe handelswegen geopend hadden, werd de indigo over de golf van Oman door Perzië en Syrië of langs de Roode Zee door Egypte van Azië naar Europa overgebracht. In een tarief van Marseille, van het jaar 1228, komt de indigo van Bagdad voor.

Aanvankelijk werd de indigo in Europa alleen bij kleine hoeveelheden gebruikt tot versterking van de kleur van de pastel (*Isatis tinctoria*, een Crucifeer), die men ook weede (Duitsch waid) noemde, en wier aanplant gedurende vele eeuwen reeds een bloeienden tak van cultuur in Duitschland (Thüringen), Frankrijk (Languedoc en Provence), Italië en in Engeland uitmaakte.

Tegen het einde der 16e eeuw hadden de ververs echter reeds de grootere voortreffelijkheid van de indigo als verfstof leeren waar-

[1]) Dit historische gedeelte is grootendeels ontleend aan den 2en druk der O.-I. Cultures.

deeren. Niet alleen was de kleur fraaier en standvastiger, maar ook werd de toepassing van de indigo veel minder kostbaar dan die van pastel bevonden.

In de Nederlanden hadden de ververijen van binnen- en buitenlandsche stoffen reeds een groote vermaardheid verworven en de Nederlanders brachten van hunne eerste reizen naar Indië de vreemde kleurstof mede, die nu spoedig een belangrijk handelsartikel werd. In 1604 brachten particulieren een partijtje te Vlissingen aan, maar in 1631 ontving de Oost-Indische Compagnie reeds in drie aanvoeren voor eene waarde van een half millioen gulden. Men kon nu ook de ververijen in andere landen voorzien en de handel in indigo verzekerde den Hollanders goede winsten. In 1650 verkocht de Compagnie 67,493 ℔ voor 160,516 en in 1651 702,16 ℔ voor 126,442 gulden.

Geen wonder, dat de waarde van de pastel door de nieuwe, zooveel krachtigere en fraaiere verfstof ernstig bedreigd werd en haar cultuur feitelijk haar recht van bestaan ging verliezen. Evenmin kan het verwonderen, dat met hand en tand voor haar behoud door belanghebbenden werd gestreden. Hiertoe behoorden in Frankrijk de aanzienlijksten en meest gefortuneerden en in Duitschland de steden Erfurt, Gotha, Langensalza, Tennstadt en Arnstadt, welke sedert drie eeuwen in zoo hooge mate de centraalpunten van den pastelhandel uitmaakten, dat zij algemeen als „de vijf waidsteden" bekend stonden en men de handelaren als „waidheeren" onderscheidde.

In 1598 werd dan ook het gebruik van indigo in Frankrijk verboden en toen het verbod onvoldoende bleek, stelde Hendrik IV de doodstraf op de overtreding van dit verbod. Colbert trok die ordonnantiën in en stond de toepassing van indigo toe onder de voorwaarde, dat men ze met pastel vermengde.

Eerst in 1737 werden alle belemmerende bepalingen opgeheven en begonnen de Franschen zelven op St. Domingo indigo te telen en te fabriceeren.

In Duitschland was de tegenwerking niet geringer. Keizer Rudolf verbood in 1607 het gebruik op straffe van boete en verbeurdverklaring. In 1650 dreigde de Keurvorst van Saksen met de doodstraf. De magistraat van Neurenberg noemde indigo „des duivels verfstof." Niets mocht baten. In 1629 plantte men in Thüringen nog slechts op 50 plaatsen pastel, tegen 300 in den tijd van bloei. Beschermende

bepalingen konden de inheemsche kleurstof niet meer redden. De Hollanders gingen voort indigo uit Indië te halen, die te gebruiken en zooveel mogelijk te verbreiden. De Franschen voerden de cultuur op Haïti in; de Spanjaarden begonnen haar in Guatemala, de Engelschen op Jamaïca en in Zuid-Carolina.

Later dan de Hollanders, de Franschen en de Duitschers maakten de Engelschen van de indigo gebruik. Reden hiervan was, dat zij hun lakens en stoffen in de Nederlanden plachten te laten verven. Onder ELISABETH's regeering in 1581, werd in de verordeningen op de ververijen het eerst van indigo gesproken. Men mengde haar met de pastel. In 1608 verkreeg een Engelsch onderdaan van zijn Koning het uitsluitende recht tot verven in Engeland. Dit privilegie, dat met een verbod voortaan lakens en stoffen ter verving uit te voeren gepaard ging, benadeelde de Engelsche wevers ten slotte in die mate, dat de Koning den uitvoer naar Holland weder moest toestaan.

Het duurde niet lang, of men noemde in Engeland de indigo schadelijk voor de gezondheid — weinig minder dan een vergif. Een parlements-acte verbood het verdere gebruik in het belang van de hygiëne en die acte werd eerst in 1660 ingetrokken, toen Karel II verplicht was Belgische ververs naar Engeland te ontbieden, ten einde onderricht in het gebruik van de indigo te geven. In 1664 begon de Engelsche Oost-Indische Compagnie aanzienlijke partijen indigo uit Vóór-Indië aan te voeren.

Had Portugal in de 16de eeuw nog den alleenhandel op Indië en trachtte men de plaatsen van voortbrenging voor de Hollanders geheim te houden, deze wisten, door de Spaansche politiek gedwongen, de goede wegen te ontdekken en zich rechtstreeks te voorzien. JAN HUYGEN VAN LINSCHOTEN, die gedurende 1593/96 een ontdekkingstocht volbracht, gewaagde van den „color indicus" of „anil", die men van Macao uitvoerde.

Aan de Nederlanders is de indigo hare algemeene toepassing verschuldigd. In de Hollandsche fabrieken nam het indigo-gebruik snel toe en men bekommerde zich in dat land niet om de belemmerende verordeningen elders, dacht er zelfs niet aan ze met een belasting op den invoer van pastel te beantwoorden. Trouw aan de beginselen van vrije beweging, liet men de indigo haar eigen weg zoeken en de superioriteit van deze kleurstof baande dien weg gemakkelijk; de pastel moest het

in dien strijd verliezen en voor de uitheemsche mededingster wijken.

Toen in het begin der vorige eeuw het Continentale stelsel den overzeeschen handel met Frankrijk bemoeilijkte, kon de indigo niet dan ongeregeld en bij geringe hoeveelheden in dat rijk beschikbaar komen. Men moest daarom zijn toevlucht weder tot de pastel nemen en de cultuur van deze inheemsche plant werd nu door de Fransche regeering op allerlei wijze aangemoedigd. Men loofde een aanzienlijke premie uit voor een met indigo overeenkomende kleurstof uit de inheemsche pastel. Na moeitevolle en kostbare proeven gelukte het uit deze een zeer middelmatige indigo in kleine hoeveelheid te bereiden. Men was wel gedwongen, zich hiermede tevreden te stellen, maar nauwelijks waren de politieke verhoudingen veranderd, of de indigo verdrong de pastel dadelijk wêer. Sedert wordt deze op kleine schaal nog in Languedoc en Normandië geteeld en in vereeniging met indigo toegepast.

Eeuwen lang heeft de indigo zich als een der belangrijkste en meest standvastige plantaardige kleurstoffen weten te handhaven. Zij is een artikel van uitgebreiden handel geworden, en hoezeer de planten-indigo thans ook in belangrijkheid afgenomen, houdt nu nog in verschillende streken een vrij talrijke bevolking zich met de cultuur en bereiding van die kleurstof bezig.

Voor de Indische landen van productie was zij geworden wat de meekrap voor Nederland, Frankrijk en andere Europeesche Staten was. Is de meekrap verdrongen door de kunstmatige verfstoffen, die men uit anthraceen bereidt, sinds jaren heeft de wetenschap getracht langs synthetischen weg ook indigotine voort te brengen, en dit streven is met zoo goeden uitslag bekroond, dat door de fabriekmatige bereiding van synthetische indigo de plantaardige indigo steeds meer aan beteekenis heeft verloren.

Door den in 1914 begonnen wereldoorlog, die eene sterke prijsstijging ten gevolge had, heeft eene vrij belangrijke opleving van de cultuur in Britsch-Indië plaats gehad en mocht na den vrede de prijs van de synthetische indigo nog enkele jaren hoog blijven, dan is het te verwachten, dat de productievermeerdering voorloopig zal stand houden. Op Java had de prijsstijging slechts geringe toename der cultuur op reeds bestaande ondernemingen ten gevolge.

Algemeene Opmerkingen over Indigoleverende Planten en Botanische Beschrijving van de Indigofera's.

Op Java wordt indigo uitsluitend uit *Indigofera*-soorten gewonnen, die overigens ook in andere streken nagenoeg alle planten-indigo leveren. Op Sumatra en vermoedelijk ook in Birma en enkele andere streken van Britsch-Indië werd vroeger en wordt wellicht nog een weinig indigo uit de bladeren van *Marsdenia tinctoria* en misschien nog eene andere *Marsdenia*-soort bereid. De *Marsdenia's* behooren tot de familie der *Asclepiaceeën.* De Sumatraansche, aldaar taroem akar genaamd, is o.a. in N. O. Himalaija inheemsch. Zij is een overblijvende klimmende heester, met bladeren van ± 10 c.M. lang, door afleggers of stekken voortgeteeld.

In China, Japan en Kaukasië weet men uit *Polygonum*-soorten indigo te bereiden. Met *Polygonum tinctorium* Lour, een éénjarig, vrij hoog opschietend, uit China afkomstig gewas zijn vroeger ook in Europa uitgebreide proeven genomen [1]), vooral in Frankrijk en Oostenrijk, waar men wel geslaagd is, er bruikbare indigo uit te bereiden, maar te weinig om de cultuur rendabel te maken. Het is daarom bij proefnemingen gebleven en ook in de toekomst is van indigobereiding uit planten in Europa geen heil te verwachten.

[1]) De toenmalige directeur van 's Rijks Veeartsenijschool te Utrecht, Dr. A. Numan, nam omstreeks 1839 ook proeven met indigobereiding uit Polygonum tinctorium. Hij deelde de resultaten mede op de vergadering van het Kon. Ned. Instituut van Wetenschappen van 28 Maart 1840.

Van 5 K.G. bladeren verkreeg hij 25 G. verfstof.

Zijne conclusies waren:

1⁰. dat de plant in ons land welig groeit, hoewel het onzeker is, dat zij hier rijp zaad zal voortbrengen (hetgeen intusschen aan schrijver gelukt is), en

2⁰. dat zij eene kleurstof bevat, welke met de gewone indigo veel overeenkomst heeft, en wellicht evenals deze, als blauwe verfstof kan worden gebezigd.

De door Numan verkregen hoeveelheid, was niet groot genoeg om er mede te verven, zoodat de proefnemer niet beslist kon zeggen of de verfstof inderdaad indigo was.

Hoewel niet direct voor indigobereiding, maar wel voor blauwverven, was, zooals reeds is medegedeeld, de weede (*Isatis tinctoria* L.) in vroegere jaren in Europa van de grootste beteekenis. Het is een kruidachtige, lage, eene wortelrozet vormende, overblijvende Crucifeer met gele bloemen, rondom gevleugelde, sponsachtige, hangende vruchten en smalle, langwerpig-lancetvormige, bleekgroene, circa 25 c.M. lange bladeren, inheemsch in Centraal Azië, M. en Z. Europa. Evenals van eene andere *Isatis*-soort, namelijk *Isatis alpina*, die in Italië en Dauphiné voorkomt, kan men indigo uit de bladeren maken. Dit is o.a. gebleken, toen ten tijde van het Continentale Stelsel door NAPOLEON een prijs van 500.000 frs. voor eene voordeelige bereidingswijze van indigo uit weedebladeren werd uitgeloofd. Men heeft er toen zeer bruikbare indigo uit bereid, maar in te kleine hoeveelheid om deze bereidingswijze rendabel te maken. Ook in Oostenrijk heeft men zich in dien tijd moeite gegeven, indigo uit weedebladeren te bereiden. Dr. HEINRICH ontving van keizer FRANS I voor de door hem gevonden methode 50,000 fl.

Tegenwoordig wordt de weede alleen nog verbouwd om ter oplossing van de indigo bij de zoogenaamde „weedekuip" voor wolververij als middel te dienen om de reduceerende gisting te bevorderen. Men gebruikt de weede of pastel dan in den vorm van z.g. „Kugelwaid", d.w.z. de bladeren snel gedroogd, fijn gemaakt, bevochtigd, gegist, tot ballen gekneed en in de open lucht gedroogd.

Van de andere planten [1]), waaruit indigo kan worden bereid, verdienen nog genoemd te worden *Wrightia tinctoria* (*Nerium tinctorium*), familie *Apocynaceeën*, in Vóór-Indië Palaindigo genaamd en *Lonchocarpus cyanescens*, familie *Papilionaceeën*, eene klimplant, in Soedan, Sierra Leona en N. Nigeria, volgens A. G. PERKIN voor indigobereiding in gebruik. De bladeren van eerstgenoemde plant heeten indigo van goede kwaliteit te leveren; de beroemde kenner van de Indische plantenwereld Dr. ROXBURGH beveelt ze voor indigobereiding aan.

(Ook uit sommige dierlijke zelfstandigheden heeft men indigo kunnen afscheiden, in de eerste plaats uit urine, vooral bij chronische darmontsteking, cholera infantum en tuberculose. De indigo vormt zich dan uit indoxylzwavelzure kali).

---

[1]) Men vindt zulke planten o.a. genoemd in H. MOLISCH, Botanische Beobachtungen auf Java. Ueber die sogenannte Indigogährung und neue Indigopflanzen. Wien, 1898.

Zooals wij zagen, wordt de in den handel voorkomende natuurlijke (plantaardige) indigo uit de bladeren van verschillende *Indigofera*-soorten gewonnen. Dit geslacht behoort tot de *Papilionaceeën*, familie der *Leguminosen*. Dr. BOERLAGE geeft er in de Handleiding tot de kennis der flora van Ned. Indië de volgende beschrijving van:

Kelk klein, breed, schuin; tanden of lobben min of meer gelijk of de onderste het langst. Vlagje ei- of cirkelvormig, zittend of in een nagel versmald; vleugels langwerpig, een weinig met de kiel samenhangend; kiel opgericht, stomp of toegespitst, aan elken kant met eene bult of meestal gespoord. Meeldraad tegenover het vlagje vrij van de basis af, de overige meeldraden tot eene dunne, lang blijvende buis vergroeid; helmknoppen éénvormig, met een kliervormig helmbindsel aan den top. Eierstok zittend of bijna zittend, soms met 1—2, doch meestal met vele eitjes; stijl onbehaard; stempel knop- of penseelvormig. Peul bolvormig, langwerpig of lijnvormig, recht, boogsgewijze gekromd of zelden spiraalvormig, rolrond, vier- of driekantig of plat-samengedrukt, van binnen met schotten tusschen de zaden. Zaden bolvormig, cylindrisch en aan weerskanten afgeknot, samengedrukt of teerlingvormig, zonder kiempropje; kiemworteltje meestal knodsvormig.

Kruiden, halfheesters of heesters, min of meer bedekt met aangedrukte, in het midden vastgehechte haren (eigenlijk vorkswijs vertakte haren met in elkanders verlengde vallende takken), waartusschen zich soms eene viltachtige bekleeding of losse lange haren bevinden. Bladeren onevengevind of driebladig gevind of zelden handvormig samengesteld, soms 1-bladig of enkelvoudig; blaadjes gaafrandig, soms met steunblaadjes aan de bladspil. Steunblaadjes aan den bladvoet meestal klein, borstelvormig, met den bladsteel kort vergroeid. Bloemen meestal rose of purper, in okselstandige trossen of aren, waaraan zij gesteeld of zittend, elk in den oksel van een spoedig afvallend schutblad zijn geplaatst; schutblaadjes ontbrekend. Vlagje dikwijls lang blijvend; vleugels en kiel spoedig afvallend. (Aantal soorten omstreeks 220, door de warme gewesten van beide halfronden wijd verspreid, zeer talrijk in tropisch en Zuid-Afrika. Voor Britsch-Indië wordt een 40-tal opgegeven, voor Nederlandsch-Indië 20. Vele *Indigofera*-soorten hebben een zeer groot verspreidingsgebied.)

Slechts enkele van de bekende *Indigofera*-soorten zijn voor indigobereiding geschikt. Sommige, zooals de hier te lande als sierplant

wel voorkomende *I. dosua*, leveren in het geheel geen indigo. Van *I galegoides* werd te Buitenzorg bevonden, dat de bladeren met water gedistilleerd blauwzuur en aetherische bittere amandelolie gaven. Van sommige soorten worden in Eng. Indië, vooral in tijden van hongersnood, de fijngemalen, in brood gebakken zaden gegeten, van sommige ook de bloemen, terwijl aldaar de jonge twijgen van enkele voor veevoedsel gebruikt worden.

De *Indigofera*-soorten, waaruit de plantaardige indigo in hoofdzaak wordt verkregen, zijn:

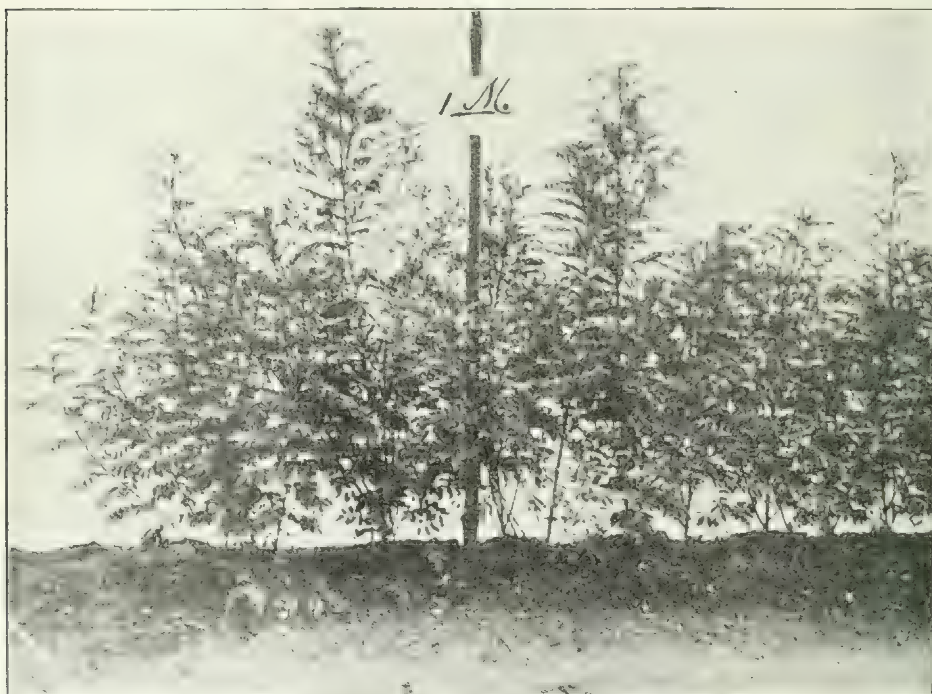


Fig. 185. Twee rijen Natal-Indigo-planten.

Indigofera Sumatrana Gaertn., *Indigofera oligosperma D. C.?* (z. g. Guatemala-indigo of in het Javaansch tom Pressie [1]); Natal-indigo of tom Natal (*I. arrecta Hocchst.*), *I. anil L.* (op Java Tjantik genaamd) en de stekindigo (Mal. taroem kembang).

Neemt men als type de bekende Natal-indigo van Java, in Zuid-Afrika inheemsch, dan kan deze in het kort aldus worden beschreven:

[1]) De Javanen meenden, dat deze indigosoort uit Perzië afkomstig was.

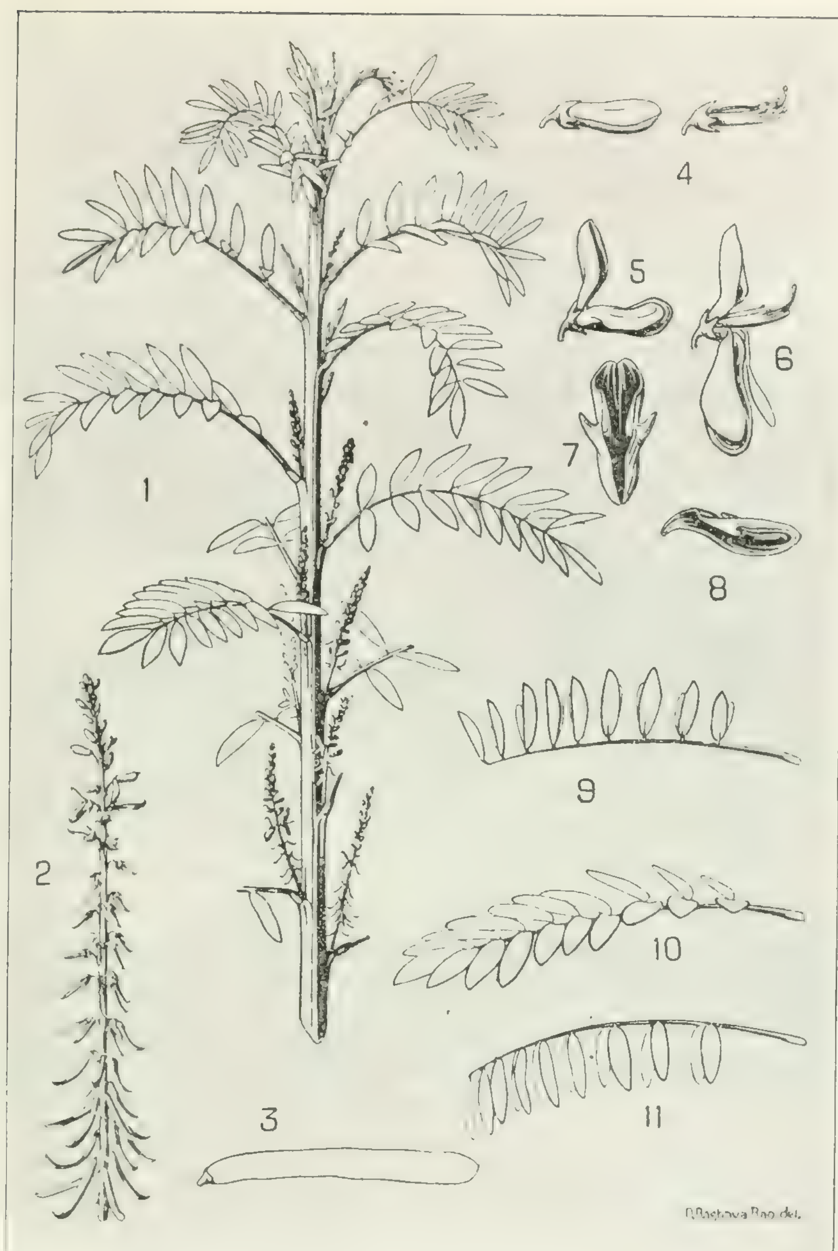


Fig. 186. Natal-indigo (*Indigofera arrecta Hoechst*).

1. Bloeiende tak, 2. Bloeiwijze, 3. Rijp peultje, 4. Bloem in knop, aangevende de plaatsing van meeldraden en stamper, 5. Geopende bloem, 6. Uitgebloeide bloem, 7. Kiel van boven gezien, 8. Halve kiel op zij gezien, 9. Stand van de blaadjes 's middags, 10. 's morgens vroeg, 11. 's nachts. (Overgenomen uit Bulletin No. 51 van het Agricultural Research Institute, Pusa).

Een heester, die eene hoogte bereikt van ongeveer 2 M., met slanke onbehaarde takken. De 7—10 cM. lange, onevengevinde bladeren staan op circa 2 à 3 cM. afstand spiraalsgewijze om den stengel en zijn aan hun voet van borstelvormige steunblaadjes voorzien. De gaafrandige, fijn behaarde enkele blaadjes zijn ongeveer 3 cM. lang en staan meestal in 8 paren met een eindblaadje aan de hoofdspil. De kleine, kortgesteelde, vlinderbloemige, rozeroode bloempjes staan in trossen van circa 4 cM. lengte in de oksels der bladeren. De gele of donkerbruine peultjes zijn ongeveer 2 cM. lang en 2 mM. dik, recht, rolrond, onbehaard en springen met twee kleppen open. Zij bevatten gemiddeld 8 donker gekleurde, met schotten van elkander gescheiden hoekige zaden ter grootte van 1 à 2 mM.

De genoemde *Indigofera's* zijn het gemakkelijkst te onderscheiden door middel van de lengte en den vorm der peulen en de kleur, het aantal, en den vorm der zaden.

De *Indigofera Sumatrana*, in O.-Indië ook in het wild voorkomend, heeft circa $2^1/_2$ cM. lange, min of meer sikkelvormige peulen met ongeveer 8 geelgekleurde zaden. De *I. oligosperma*, in Midden-Amerika inheemsch, heeft korte, rechte, circa 1 cM. lange peultjes met 2 à 3 lichtgeel gekleurde, hoekige zaden. De *I. anil* uit Midden- en Zuid-Amerika, op Java in het wild voorkomend, heeft sterk gekromde, 1 cM. lange peultjes met ongeveer 5 donkere zaadkorrels. De peultjes van de stekindigo (die door stekken wordt voortgeplant), waarvan de zaden nooit tot rijpheid komen, evenals ook het verdere voorkomen van de plant, doen het meest aan die van de anilsoort denken.

Wat verder het uiterlijke voorkomen van deze *Indigofera's* betreft, zoo kenmerkt zich dat van de *I. anil* door de sterke ontwikkeling van stengel en takken, dat van de Natal (*arrecta*) door bladrijkdom en het meer intensief groen van de bladeren, dat van de Guatemala (*oligosperma*) door het geelgroene van de bladeren, en dat van de *Sumatrana* door de sterkere vertakking van den stengel, het kleiner blijven van de plant en de blauwgroene kleur der blaadjes.

Bij te Wageningen genomen proeven [1]) is gebleken, dat de Natal-indigo in Nederland op dezelfde wijze als tabak, door overplanting uit

[1]) Zie Orgaan der Vereeniging van Oud-leerlingen der Rijkslandbouwschool, Februari 1901. De teelt van enkele tropische cultuurgewassen enz., door C. J. v. L. C.

een broeibak, op een beschutte plaats in den vollen grond met succès kan worden geteeld. Met de andere voor indigobereiding geteelde Indigofera's, die in warmere streken dan de Natalindigo thuis behooren, is dit niet het geval.

Van de genoemde *Indigofera*-soorten bestaan variëteiten. Van de Natal-indigo komt op Java o. a. eene variëteit voor, die zich onderscheidt door grooter blad en de eigenschap, dat de bladeren zich 's avonds vroeger en dichter sluiten dan bij de gewone Natal [1]) en verder vindt men er variëteiten met groene en roodbruine stengels.

In Voor-Indië vonden ALBERT HOWARD en GABRIELLE L. C. HOWARD bij hunne onderzoekingen aan het „Agricultural Research Institute", Pusa bij Natal-indigo, waarvan het zaad uit Java was betrokken, variëteiten, die zich onderscheiden door de kleur van den stengel (groen, rood of tusschenkleur) bloeitijd, groeihabitus, grootte der bladeren, snelheid van groei en met een meer of minder diep wortelstelsel.

Het ontstaan dezer variëteiten is ten deele daaraan toe te schrijven, dat de bloemen van de indigo op *kruisbestuiving door insecten* zijn aangewezen.

Van Indigofera Sumatrana, de soort, die in Br.-Indië naast de Natal geteeld wordt, bestaat eene variëteit met lichter gekleurde, groote zaadkorrels en iets grootere blaadjes, die langs den Ganges en in andere laaglanden van Britsch-Indië geteeld wordt.

In vroegeren tijd onderscheidde men op Java de *taroem kembang*, die door stekken werd voortgeteeld van de *taroem kajoe*, waarvan de voortplanting door zaden geschiedde.

[1]) Het zich tegen elkaar vouwen der blaadjes na het ondergaan der zon is een eigenschap van vele *Papilionaceeën* met gevinde bladeren.

Overzicht van de Productie en den Handel.

Britsch-Indië is van oudsher het land geweest, dat de grootste hoeveelheid plantaardige indigo voor de Europeesche markt heeft geproduceerd en dit ook nu nog doet [1]).

In 1895 bedroeg de productie 9.515.000 K.G., in 1911/12 was deze gedaald tot 973.000 K.G. Toen door den in 1914 begonnen oorlog de indigoprijzen tot het vijfvoudige van vóór den oorlog stegen, gaf dit aanleiding tot uitbreiding der cultuur, zoodat in 1915/16 de productie tot circa 1.956.000 K.G. steeg en deze voor 1916/17 geraamd is op 3.820.000 K.G., verdeeld als volgt: Bihar en Orissa 548.640 K.G., Madras 2.032.000 K.G., Punjab 355.600 K.G., Vereenigde Provinciën 812.800 K.G., Bombay en Sind 60,960 K.G. en Bengalen 10.160 K.G.

De waarde van Bengaal-indigo bedroeg einde 1910 circa 3 sh. per Eng. pond met een gehalte van circa 60 pCt. indigotine.

Na de Britsch-Indische is van de plantaardige de Java-indigo de belangrijkste, waartoe de *fijnere kwaliteit*, hoog gehalte bij zachtheid en „fijnheid van deeg" van de laatste *meer dan de kwantiteit* bijdraagt.

De jaarlijksche producties van Java-indigo, die voor uitvoer is bestemd, bedragen volgens de officieele statistiek van 1890 t/m. 1914 [2]):

[1]) Terwijl tegenwoordig Calcutta en Madras de belangrijkste uitvoerhavens zijn, was het centrum van de indigocultuur voorheen in het westelijk gedeelte van Voor Indië gelegen. De Engelsche Oost-Indische Compagnie verkreeg van 1664—1694 meer dan een millioen pond van de havenplaatsen Bombay en Surat en een half millioen van Ahmadabad. In de 18de eeuw ging de indigocultuur aldaar achteruit. Deze had toen veel te lijden door de concurrentie van Midden-Amerika en aan het einde van die eeuw door de Bengaal-indigo. De Engelsche Oost-Indische Compagnie liet toen zelfs ter bevordering van de cultuur in Bengalen planters uit West-Indië komen.

[2]) De staat is ontleend aan de „Jaarcijfers voor het koninkrijk der Nederlanden", 1915. De daarin voorkomende cijfers voor 1915 en 1916 zijn niet overgenomen omdat deze vermoedelijk niet juist zijn. Wellicht is ook het cijfer van 1914 iets te hoog.

1899	675.000 K.G.	1907	120.000 K.G.
1900	587.000 „	1908	104.000 „
1901	483.000 „	1909	66.000 „
1902	464.000 „	1910	54.000 „
1903	547.000 „	1911	62.000 „
1904	409.000 „	1912	69.000 „
1905	333.000 „	1913	76.000 „
1906	169.000 „	1914	185.000 „

Het gehalte van deze indigo bedraagt meestal circa 75 % indigotine.

Volgens eene door de Heeren CANTZLAAR & SCHALKWIJK te Rotterdam versterkte opgave, bedroegen de noteeringen van *Goed-middel* Java-indigo per A. pond van 1887 t/m. 1917:

	Cent.		Cent.
1887	320—360	1904	200
1888	345—370	1905	175
1889	360—380	1906	250
1890	340—360	1907	280
1891	330—350	1908	250
1892	300—420	1909	270
1893	410—425	1910	325
1894	350—415	1911	325
1895	360—385	1912	285—320
1896	335—360	1913	250—280
1897	265—310	1914	Jan./Aug. 200—275 c.; Sept. 300—550 c.; Oct./Nov. 550—600 c.; Dec. 600—950 c.
1898	215—240		
1899	215—275		
1900	270—320	1915	950—1000 c.
1901	260	1916	waarde ca. 800—850 c. } Engeland.
1902	250	1917	„ „ 800 c. } Engeland.
1903	270		

Volgens bovenstaande cijfers is de uitvoer van Java-indigo van 1899 af aanvankelijk langzaam en daarna snel afgenomen om in 1910 nog geen tiende deel van die van 1900 te bedragen.

De stijging van den uitvoer in het jaar 1914 is niet het gevolg

van uitbreiding van de aanplantingen, maar aan de enorme prijsstijging door den oorlog toe te schrijven, waardoor alle indigo, die maar eenigszins voor uitvoer in aanmerking kwam, somtijds ongedroogd, werd uitgevoerd. Het is zelfs niet onwaarschijnlijk, dat onder de in dat jaar uitgevoerde begrepen is synthetische, die vroeger ingevoerd, nu weer werd uitgevoerd.

Tot 1906 is de vermindering van productie en uitvoer grootendeels aan de daling van de prijzen toe te schrijven. Daarna zijn de prijzen weer een weinig gestegen zonder dat dit heeft kunnen verhinderen, dat de productiecijfers zijn blijven dalen. De meeste indigoplanters oordeelden het voordeeliger de indigocultuur te vervangen door die van tabak of suikerriet, zelfs toen de prijzen weer iets beter werden.

De daling van de indigo-prijzen van 1896 af is toe te schrijven aan de concurrentie van de synthetische indigo, hoofdzakelijk door het zoogenaamde „Indigorein" van de Badische Anilin- und Sodafabrik te Ludwigshafen a/R., door de indigo van de Farbwerke vorm. MEISTER LUCIUS u. BRÜNING in Höchst a/M. en door die van de chemische fabriek HEIJDEN—RADEBEUL te Bazel. Terwijl in 1897 in het Duitsche tolgebied nog 900.500 K.G. meer in- dan uitgevoerd werd, was in 1900 de uitvoer 1.308.500 K.G. meer en in 1910 bedroeg de uitvoer 15.572.000 K.G., welke gewichtshoeveelheden betrekking hebben op *deegvorm van 20 %*.

Opmerkelijk is dat in 1911 de waarde van Java-indigo per unit ruim het dubbele was van het „Indigorein". Java-indigo, welke steeds min of meer een fancy-soort was, was dat toen geheel geworden en de prijzen waren geheel onafhankelijk van kunstmatige indigo. De waarde van Java-indigo van prima kwaliteit met 75 % indigotine stellende op *f* 3.50 per $1/2$ K.G., kwam de unit per $1/2$ K.G. uit op $4 3/5$ cent, tegen $2 1/4$ cent voor het Indigorein, dat toen M. 1.50 per K.G. van 20 % noteerde.

Kort vóór de in 1914 begonnen oorlog, schrijven de Heeren CANTZLAAR & SCHALKWIJK, was de natuur-indigo reeds grootendeels door de synthetische verdrongen. Synthetische indigo werd vóór den oorlog aangeboden tot Mk. 1.30 per K.G. van 20 % of 1.95 cent per unit per $1/2$ K.G. Op deze basis zou natuurlijke indigo van 70 % indigotine niet hooger dan ca. 135 c. mogen kosten. Hoewel de mogelijkheid van verlaging der productiekosten van natuur-indigo niet uitgesloten is, komt het den Heer SCHALKWIJK voor, dat er niet genoeg kans op verwezenlijking is, om na den oorlog op een voortbestaan

der cultuur op eenigszins loonende basis te kunnen vertrouwen.

Door de afsluiting van Engeland en Frankrijk voor synthetische indigo ontstond daar gedurende den oorlog groote vraag naar natuurlijke kleurstoffen. Wel trachtte men door het fabriceeren en het oprichten van nieuwe fabrieken tot fabricatie van synthetische kleurstoffen, te voorzien in de behoefte, doch dit had natuurlijk geen dadelijke uitwerking en er ontstond een ware kleurstoffen-nood. Indigo, welke vóór den oorlog moeilijk verkoopbaar was tot 180 à 200 c. per 1/2 K.G., werd meerendeels door Engeland betaald met zelfs *f* 10.50! Verschillende directe verschepingen van Java naar Engeland hadden plaats; in 1916 is de vraag naar Java-indigo verminderd — een gevolg van de meerdere productie van Bengalen en ook van fabrikatie van synthetische kleurstoffen in Engeland en Amerika. De nog bestaande indigo-fabrieken op Java konden van deze hooge prijzen gelukkig profiteeren; uitbreiding der cultuur had echter alleen hier en daar bij reeds bestaande ondernemingen plaats, daar alles afhing van den duur van den oorlog, en het daarom niet geraden was nieuwe ondernemingen te beginnen, te meer omdat de productie van kunstmatige indigo door de fabrikatie in Engeland, Frankrijk en Amerika na den oorlog belangrijk zal zijn uitgebreid.

De „Bengaal-indigo" wordt, na meestal eerst op de markt te Calcutta in de tweede hand te zijn overgegaan, voor het grootste gedeelte op de Londensche markt verhandeld. De verkoopen van de Java-indigo geschieden voor een gedeelte te Semarang en verder te Rotterdam en te Amsterdam. In 1910 verdeelde zich de aanvoer van 694 kisten van netto 60 à 70 K.G. in Rotterdam en Amsterdam over 358 kisten te Rotterdam en 336 te Amsterdam. In 1899 was de aanvoer nog 4079 kisten, waarvan 1787 kisten te Rotterdam en 2292 te Amsterdam aankwamen.

In 1916 was deze gedaald tot totaal 16 kisten, niet omdat de productie sedert 1910 was achteruitgegaan, maar omdat de verkoop grootendeels direct op Java plaats had, hetgeen aan den oorlogstoestand is toe te schrijven.

Op Java bepaalt zich de indigoproductie voor de Europeesche markt tegenwoordig hoofdzakelijk tot de Vorstenlanden, terwijl vroeger uit Kediri en Pekalongan en nog vroeger ook in de residentiën Madioen, Tegal, Pasoeroean, Rembang en Semarang indigo voor de Europeesche markt werd bereid.

Volgens een in 1915 ingesteld onderzoek waren er toen 3 ondernemingen in de residentie Batavia, te zamen 140 bouws, 11 in de

residentie Soerakarta, te zamen 1902 bouws, 3 in de residentie Djokjakarta, 613 bouws en 1 in de residentie Pekalongan, 50 bouws. In 1912 waren er in Batavia ook 3 met 64 bouws, 12 in Soerakarta met 1562 bouws, 3 in Djokjakarta met 1010 bouws en geen in Pekalongan.

Niettegenstaande door den wereldoorlog de indigoprijzen enorm waren gestegen, was de uitbreiding der cultuur gering. Alleen in Pekalongan is sprake van een nieuwe onderneming, vermoedelijk hervatting der cultuur op een vroegere onderneming. Terwijl in Britsch-Indië de indigocultuur als het gevolg van den oorlog aanmerkelijk werd uitgebreid, is dit op Java slechts weinig het geval geweest, hetgeen moet worden toegeschreven aan de hooge prijzen, die ook voor andere landbouwproducten tijdens den oorlog zijn gemaakt, in het bijzonder suiker en tabak. Men ging er daarom niet toe over in plaats daarvan weer indigo te telen.

Voor de inlandsche markt en voor eigen gebruik vindt men op Java algemeen indigo-aanplantingen. Deze aanplantingen bedroegen in 1915 in de residentie Batavia 161 bouws, Pekalongan 378, Semarang 848, Banjoemas 49, Djokjakarta 116, Soerakarta 549, Rembang 296, Soerabaja 190, Madoera 205, totaal 2792 bouws tegen 2705 bouws van de Europeesche cultuur.

De indigo van de inlandsche cultuur, die voor blauwverven en batikken dient, ondervond ook den invloed van de synthetische indigo, *die vóór den oorlog zelfs op Java werd ingevoerd.*

Niet onbelangrijke hoeveelheden indigo, hoewel van mindere kwaliteit, werden en worden vermoedelijk nog van Guatemala en Salvador uitgevoerd en wel in onregelmatige stukken van verschillenden vorm en verschillende grootte, die in zakken van buffelhuiden, zoogenaamde ceroenen, van 60—70 K.G. inhoud, in den handel worden gebracht en op de markten te Londen, Marseille en Hâvre verhandeld.

Streken, waar indigobereiding van eenige beteekenis bestaat, maar waarvan het product niet in handelsberichten genoemd wordt, zijn: de Fransche bezittingen in Voor- en Achter-Indië; China, waar *Polygonum*-soorten tot indigo worden verwerkt, maar dat meer indigo in- dan uitvoert; Japan, waar eveneens *Polygonum*-soorten gebruikt worden, maar welk land ook meer invoert (o. a. van Java); de Philippijnen, Brazilië, Venezuela, Mexico, waar evenals op Java, indigo ook uit *Indigofera oligosperma* bereid wordt.

Bestanddeelen, Synthese, Eigenschappen en Beoordeeling van Indigo.

Het hoofdbestanddeel van handelsindigo is indigotine of indigoblauw ($C_{16}H_{10}N_2O_2$), die zoowel amorph als gekristalliseerd voorkomt, en eene donkerblauwe stof met roodachtigen glans uitmaakt.

Gesublimeerd vormt het koperroode, metaalglanzende prisma's. Het indigoblauw is reukeloos en smakeloos, is in water, alcohol, aether, alkaliën en verdunde zuren onoplosbaar, doch lost b.v. in chloroform op. Door alkalische reductiemiddelen wordt het tot indigowit gereduceerd, en met zwavelzuur vormt het twee sulfonzuren. Van een daarvan, het disulfonzuur, komen het kalium en natriumzout als indogocarmijn in den handel.

Indigotine werd in 1875 door Nencki in zeer geringe hoeveelheid synthetisch door oxydatie van indol met ozon verkregen en in 1878 door Prof. Adolf Bayer te München, wien het gelukte isatine kunstmatig te bereiden, in grootere hoeveelheid langs synthetischen weg bereid. In 1880 werd door denzelfden geleerde de bekende synthese van indigotine uit kaneelzuur bekend gemaakt en gepatenteerd, waardoor het mogelijk werd (al waren ook de kosten nog te hoog) het product fabriekmatig te bereiden.

Intusschen zijn nog vele andere methoden gevonden om het indigoblauw langs synthetischen weg technisch te bereiden, waarvan twee van Karl Heumann tot de belangrijkste behooren, althans uit het oogpunt van fabriekmatige bereiding. Beide methoden zijn in Mei en Juni 1890 voor de „Badische Anilin- und Sodafabrik" gepatenteerd.

Bij de methode, die oorspronkelijk aanleiding gaf tot de scherpe concurrentie tusschen de plantaardige en de synthetische indigo, was anthranilzuur (verkregen uit naphtaline) het uitgangspunt. Dit werd

met chloorazijnzuur in phenylglycine-o-carbonzuur omgezet, hetwelk door verhitting met droog kali- of natronhydraat en watervrij calciumoxyde in het vacuum in indoxylcarbonzuur of indoxyl zelf werd overgevoerd en dit leverde in alkalische oplossing door inwerking van de zuurstof der lucht de indigo.

Aan deze methode komt tegenwoordig echter slechts een ondergeschikte beteekenis toe, daar ze bijna geheel verdrongen is door de andere methode van HEUMANN, waarbij phenylglycocol (verkregen door inwerking van aniline op monochloorazijnzuur of op formaldehyd en cyaankalium) het uitgangspunt is. Dit wordt met natriumamid of een ander middel via indoxyl in indigo omgezet. Behalve de uitstekende opbrengsten, die in de techniek volgens deze methode verkregen kunnen worden, heeft het laatstgenoemde procédé een groot voordeel boven de anthranilzuurmethode, n.l. dat als uitgangsmateriaal inplaats van het, nog steeds niet zeer goedkoope anthranilzuur, de gemakkelijk in onbeperkte hoeveelheid te verkrijgen aniline gebruikt wordt.

Naast deze indigosynthesen van HEUMANN moet eene oudere synthese (1882) genoemd worden van BAYER en DREWSEN. Bij deze wordt o-nitrobenzaldehyd omgezet in o-nitrophenylmelkzuurketon, waaruit door inwerking van alkaliën gemakkelijk indigo verkregen wordt. Door de moeilijkheid om goedkoop o-nitrobenzaldehyd technisch te bereiden, wordt ook deze methode niet in het groot toegepast; toch vindt het o-nitrophenylmelkzuurketon, dat in den vorm van zijn bisulfietverbinding als „Indigozout" in den handel is, eene beperkte toepassing in de indigodruk. De oplossing hiervan doet met alkaliloog of door stoomen op de te verven vezels indigoblauw ontstaan.

Ook de synthese van SANDMEIJER uit isatinanilid heeft na de verdringing door de natriumamidmethode slechts historische beteekenis verkregen.

De plantaardige indigo, zooals deze in den handel in kubusvormige of rechthoekig-prismatische, gepolijste koekjes voorkomt, bevat behalve indigotine nog: 1⁰. *indigorood*, waarvan het hoofdbestanddeel *indirubine* isomeer is met indigotine. Het indigorood lost in alcohol, aether, ijsazijn enz. tot eene purperroode vloeistof op; 2⁰. *indigobruin*, dat ten deele uit een mengsel van bruine kleurstoffen bestaat, oplosbaar in alkaliën; 3⁰. *indigolijm*, een in zuren oplosbaar mengsel; 4⁰. zouten,

bevattende kalk, magnesia, aluinaarde, ijzeroxyde, koolzuur, phosphorzuur enz.; 5^{0}. geringe hoeveelheden in zuren, alkaliën en alcohol onoplosbare organische stoffen van verschillende herkomst en samenstelling, o. a. vezelstof (cellulose).

De eigenschappen van de verschillende indigosoorten loopen zeer uiteen. Zij staan in verband met de soort en de kwaliteit van de planten en de bereidingswijze, en daar de hoedanigheid der indigoplanten ten deele van het weder afhankelijk is, heeft de indigoplanter het niet altijd in de hand, steeds indigo met dezelfde eigenschappen te leveren

Het gehalte aan indigoblauw varieert bij de verschillende indigosoorten van 40 tot over de 80 %, bedraagt bij superieure indigo gemiddeld 75°, bij middelsoort gemiddeld 65 % en bij de inferieure indigo's van 40 tot 60 %. Het gehalte aan indigorood varieert ongeveer van 0.5 tot 15 % en dat aan asch van 1 tot 10 %.

De waarde voor de ververij hangt hoofdzakelijk van het indigotinegehalte af. Voor de meeste doeleinden gedragen de andere bestanddeelen zich tot zekere grens neutraal, indirubine is eer gunstig dan ongunstig [1]). Zeer groote zuiverheid, zooals bij de synthetische indigo, is slechts bij uitzondering noodig.

De beoordeeling van de waarde van plantaardige indigo geschiedt ten deele door waarneming met de zintuigen en ten deele door bepaling van het gehalte aan indigoblauw of ook wel tevens aan indigorood.

Vroeger geschiedde de indigotinebepaling algemeen door na te gaan, hoeveel van eene bepaalde oplossing van kaliumpermanganaat noodig was om eene zekere hoeveelheid van de oplossing van de te onderzoeken indigo in zwavelzuur zóóver te oxydeeren, totdat de blauwe kleur verdwenen was. Sedert men echter weet, dat het gehalte aan indigolijm en indigorood niet zonder invloed op het resultaat zijn, worden deze stoffen wel te voren verwijderd, indigolijm door behandeling met zuur en indigorood door alcohol of ijsazijn [2]).

Colorimetrische methoden, zooals die van wijlen Dr. KOPPESCHAAR, worden aanbevolen. Bij deze methode KOPPESCHAAR wordt de te onderzoeken indigo eerst met ijsazijn gedigereerd om rood en bruin op te

---

[1]) Wanneer in de verfkuip de indigo wordt gereduceerd, wordt de induribine ten deele omgezet in eene stof, die aan de lucht ook indigoblauw geeft.

[2]) Methode „FERMAN".

lossen. Het van de oplossing gescheiden blauw wordt met zwavelzuur gesulfoneerd en colorimetrisch vergeleken met op dezelfde wijze gesulfoneerde zuivere indigotine. De van het onoplosbaar gebleven blauw afgefiltreerde oplossing kan dienen om ook het gehalte aan rood te bepalen. Een aliquoot gedeelte van het filtraat wordt dan bijna geheel met natron geneutraliseerd, waardoor èn bruin èn rood neerslaan. Door behandeling van het afgefiltreerde neerslag met natronloog wordt het bruin opgelost. Het met water uitgewasschen rood wordt in ijsazijn opgelost en de zoo verkregen oplossing colorimetrisch vergeleken met eene standaard roodoplossing, uit roodrijke indigo bereid.

Het is gebleken [1]), dat ook met voordeel van den spectroscoop voor de bepaling van blauw en rood in indigo kan worden gebruik gemaakt.

Bij de beoordeeling op het oog is bij de plantaardige indigo de zachtheid in de eerste plaats van zeer veel belang, vervolgens de structuur, die niet korrelig mag zijn, en dan de meerdere of mindere fijnheid van „deeg". De kleur moet liefst levendig blauw violet of blauw purper zijn. Dofblauw of zwartachtig en ook stippig is minder gewenscht en indigo, waarop met den achterkant van den nagel gemakkelijk eene als koper glanzende streep wordt gemaakt, is veelal hard. Een veel voorkomend gebrek bij indigo is de zoogenaamde windbreuk, d. i. vorming van schimmels in het binnenste der indigokoekjes en daarmede gepaard gaande brokkeligheid. Bij de fijnere indigosoorten vooral let de handel ook op het formaat der koekjes en de aanwezigheid van meer of minder gebroken stukken.

De Bengaal-indigo onderscheidt zich van de Java-indigo door een lager gehalte aan indigoblauw en een hooger gehalte aan indigolijm, indigobruin en aschbestanddeelen en is in verband daarmede meestal harder en minder fijn van deeg en kleur, zoodat de Java-indigo gemiddeld veel hoogeren prijs opbrengt dan de Britsch-Indische.

[1]) Dissertatie van Dr. J. E. Tulleken. (Uitg. J. M. N. Kapteijn, Leiden).

Geschiedenis van de Java-Indigo-Cultuur. [1])

Op Java werd de indigo-bereiding waarschijnlijk door de Hindoes ingevoerd en toen de Hollanders zich aldaar vestigden, werd er reeds voor eigen gebruik indigo geteeld, van welke gelegenheid de Oost-Indische Compagnie partij trok, om een nieuw winstgevend artikel voor de Europeesche markt te kunnen uitvoeren. Reeds in het tractaat, in 1743 met Mataram gesloten, verbond de vorst van dat rijk zich de indigo-cultuur krachtig te doen voortzetten; de Compagnie zou daartoe Europeesch personeel tot onderrichting van de Javanen geven, zoo menigmaal daartoe door den Soesoehoenan verzoek zou worden gedaan.

Het is niet onmogelijk, dat door Europeeschen invloed cultuur en bereiding in die dagen reeds verbeterd zijn; in elk geval was men verplicht de voor uitvoer bestemde indigo te drogen, hetgeen voor eigen consumptie niet noodig was.

Later onder werking van het Cultuurstelsel werd eene industrie in het leven geroepen, die tot de belangrijkste op Java zou gaan behooren. Reeds onder Du Bus was de aanplant van indigo aangemoedigd. In de Preanger vond men daarom bij het optreden van Van den Bosch reeds 122 indigo-tuinen, welk aantal na het invoeren van het Cultuurstelsel sterk toenam.

Bij het in werking treden er van moest de bevolking ook voor den indigo-aanplant hare rijstvelden afstaan en in het genoemde gewest, en voorts in Cheribon, Tegal, Pekalongan, Bagelen, Banjoemas, Kediri en Madioen, later ook in Bantam, werden, gewoonlijk door middel van den arbeid der bevolking, fabrieken opgericht om de op die velden verkregen grondstof te bewerken. Aanvankelijk volgde de Regeering het stelsel van groote fabrieken met uitgestrekte aanplantingen van 250 en 350—600 bouws, waardoor aan de bevolking een zware last

---

1) Ten deele ontleend aan den 2en druk der O.-I. Cultures.

werd opgelegd. Want daar bij de indigo-cultuur de wisselbouw gevolgd werd, zoodat de velden na den afgeloopen oogst aan de bevolking werden teruggegeven [1]) om weder met rijst te worden beplant en andere velden bij de cultuur werden ingedeeld, gebeurde het vaak, dat de indigotuinen ver van de woonplaatsen der cultuurplichtigen gelegen waren, zoodat deze niet zelden een grooten afstand afteleggen hadden vóórdat zij die tuinen bereikten. Er wordt zelfs vermeld, dat in Soekapoera (Preanger) de planters een afstand van niet minder dan 45 kilometer moesten afleggen en dat zij hier en daar maar op de velden ver van hun woningen bleven vertoeven, totdat de oogst was afgeloopen, zoodat men zeggen kon: trouwen, bevallen, sterven, alles geschiedt op de indigovelden. De groote, van de bevolking gevergde inspanning, werd niet door evenredige belooning vergoed; deze was toch zeer gering en werd in het voordeeligste geval op 9 cents per dag berekend, terwijl zelfs het feit schijnt te zijn voorgekomen, dat de planters, die bij de fabrieken ingedeeld waren, na twee jaren juist genoeg verdiend hadden om hunne voeding te betalen.

Groote verbetering werd in het lot der bevolking gebracht door het oprichten van kleine fabriekjes met weinig uitgestrekte aanplantingen, waarmede in 1832 de proef werd genomen. Ook werd de tusschenkomst van de particulieren voor het bereiden der indigo, die hier en daar was ingeroepen, allengs geheel opgegeven, zoodat sedert 1840 de bevolking overal zelve de indigo bereidde en aan het Gouvernement tegen betaling leverde. Ofschoon die belooning iets beter was dan te voren, was zij echter zeer gering, terwijl de zware arbeid bij het planten, wieden en snijden en vooral bij het kloppen en koken in de fabriek, de cultuur bij de bevolking zeer gehaat maakte. Onder Rochussen werd de gouvernements-cultuur aanmerkelijk verminderd. Uit eene berekening bleek toch, dat de indigo over het algemeen den planter minder vóordeelen opleverde, dan met de gouvernements koffie- en suiker-cultuur het geval was, terwijl ook de voordeelen

[1]) Een der hoofdbezwaren tegen de gedwongen indigo-cultuur ingebracht, namelijk dat deze de velden uitput, zoodat de bevolking van de rijstaanplantingen op de teruggegeven gronden geringe oogsten moest verkrijgen, moet op minder juiste gegevens berusten. In de Vorstenlanden toch kan men geregeld waarnemen, dat na indigo zeer goede rijstoogsten worden verkregen, hetgeen geheel in overeenstemming is met wat de wetenschap leert.

voor de Regeering gering waren; de indigo-cultuur werd dientengevolge overal ingetrokken, waar geen 30 pond indigo per bouw verkregen werden. Het aantal bij de cultuur ingedeelde huisgezinnen verminderde van 187,329 tot 108,577, dat der aangeplante bouws van 41,578 tot 23,354; en daardoor daalde de productie van 1,432,973 pond tot 614,767. Wel werd in plaats van de indigo-cultuur de suiker-cultuur uitgebreid, maar nog niet één vijfde der bij de eerstgenoemde cultuur ingedeelde velden werd daarvoor gebruikt.

Tegen die vermindering van productie kwam de Nederlandsche Handel-Maatschappij op, welke voorstelde het loon der bevolking te verhoogen, die naar gelang van de productie betaald werd. Ofschoon hieraan gevolg werd gegeven, bleef de cultuur voor de bevolking weinig voordeelig en was voor de cultuurplichtigen onvoordeeliger dan de arbeid aan de andere cultures, terwijl nieuwe vermeerdering van loon eene te geringe winst voor de Regeering zou overlaten. Op grond daarvan stelde de Raad van Indië voor, de gouvernements-cultuur intetrekken; de Gouverneur-Generaal vereenigde zich met dit voorstel en trok haar onder nadere goedkeuring des Konings in 1864 voor het grootste gedeelte van Java in, terwijl de geheele intrekking, na de verkregen goedkeuring van den Koning, in April 1865 volgde [1]).

Intusschen was in de Vorstenlanden door toedoen van Europeesche landhuurders de indigobouw toegenomen en toen de gedwongen cultuur eindigde, werd in die streken de grootste hoeveelheid indigo voor de Nederlandsche markt bereid.

In dien tijd was het voornamelijk de stek-indigo, waarvan de verbouw de beste uitkomsten opleverde. In den laatsten tijd had deze echter niet dezelfde gunstige resultaten als vroeger gegeven. Toen dan ook door den Heer Raaff uit Djokjakarta tusschen de jaren 1860 en 1865 zaad van eene nieuwe indigo-soort (*arrecta*) uit Natal werd ingevoerd en deze eene veel grootere opbrengst aan blad en in verband daarmede ook aan droge indigo bleek op te leveren, verdrong deze in korten tijd de stek-indigo.

Toen echter de productie van deze variëteit ook begon te ver-

[1]) Van 1836—1863 bedroegen de kosten der cultuur *f* 47,115,093 de opbrengst bedroeg *f* 81,583,220 en de winst *f* 34,468,127. De winst was zeer afwisselend: in 1836 was zij *f* 463,453, in 1842 *f* 1,788,560, in 1850 *f* 2,175,671, in 1860 *f* 1,597,349, en in 1863 *f* 370,703. Banjoemas en Bagelen produceerden allengs de meeste indigo.

minderen, werd een scheikundige, de Heer J. SAYERS door de Heeren DORREPAAL en VAN ALPHEN (omstreeks 1870) aangesteld om door wetenschappelijk onderzoek te trachten verbetering in cultuur en bereiding aan te brengen, tot welk doel nabij Klaten (Soerakarta) een laboratorium en tevens eene proeffabriek op de onderneming Gajamprit te zijner beschikking werden gesteld. Het zoogenaamde procédé SAYERS, dat behalve uit eenige kleinigheden in toevoeging van eene zekere hoeveelheid ammonia in de fermenteer- en klopbakken bestond, was hiervan het resultaat. Werd het op de Natal-indigo toegepast, dan werd uit de bladeren kwalitatief en vooral kwantitatief een beter product verkregen.

Verschillende ondernemingen pasten hierop het procédé toe en het bleek nu, dat niet overal en altijd dezelfde gunstige uitkomsten werden verkregen. Aanvankelijk was echter de toepassing groot genoeg, om plaatselijk eene fabriekmatige bereiding van ammonia te kunnen veroorloven. In 1873 verrees eene ammonia fabriek te Djocjakarta en spoedig daarop ook eene te Klaten.

Intusschen (1872) was door den Heer BAUMGARTEN zaad van eene nieuwe indigosoort (*oligosperma*) uit Guatemala of Mexico ingevoerd. Deze soort, die goede bladproducties en ook zonder een speciaal procédé indigo van betere kwaliteit gaf dan de Natal-indigo, verdrong, behalve in inlandsche aanplantingen, op haar beurt in een paar jaar tijds de Natal-soort.

Toen het bleek, dat het gebruik van ammonia bij de verwerking van deze soort veel minder effect had dan bij de Natalsoort, nam het gebruik van deze stof snel af en de ammonia-fabriek te Djocjakarta kon niet blijven voortbestaan. Die te Klaten op de onderneming Gajamprit hield het langer uit, omdat het aldaar nog tot 1892 voordeelig werd geacht, ook bij de z.g. Guatemala-indigo ammonia te gebruiken, al was het ook in mindere hoeveelheid en alleen in de klopbakken.

Reeds in 1880 werd er over geklaagd, dat ook de Guatemala-indigo de ondernemers begon teleur te stellen. Wel trachtte men door invoer van nieuwe zaden verbastering tegen te gaan, maar desniettegenstaande is het een uitgemaakte zaak, dat aanvankelijk meestal grootere opbrengsten werden verkregen evenals men dit vroeger bij de Natal-indigo had kunnen waarnemen.

Tot 1892 werden er van de zijde der indigoplanters geen noemenswaardige pogingen meer in het werk gesteld om cultuur en bereiding te verbeteren. In genoemd jaar werd te Klaten door de Klatensche Cultuurmaatschappij op initiatief van den Heer Mr. THURKOW een proefstation o. a. ook in het belang van de indigo-cultuur opgericht, met den Heer VAN LOOKEREN CAMPAGNE als directeur en den Heer VAN DER VEEN als assistent-scheikundige.

Het bleek uit de daar verrichte indigo-onderzoekingen, dat in de bereiding van indigo uit de Guatemala-soort niet veel verbetering was te brengen, maar wel in die van de Natal-soort. Deze verbetering bleek van zooveel beteekenis te zijn, dat het voordeelig werd weer terug te keeren tot de Natal-indigo, indien eene andere bereidingswijze bij deze soort werd toegepast. Zoo ontstonden de procédé's VAN LOOKEREN CAMPAGNE, het eene met warm en het andere met koud water. Deze werden door eene vereeniging van indigoplanters gekocht om ze op de eigen ondernemingen toe te passen, terwijl de invoering ook voor anderen werd mogelijk gemaakt.

De meeste indigoplanters gingen nu weer tot de Natal-indigo over, maar een gedeelte bleef aan de Guatemala-soort getrouw.

Dezelfde vereeniging van indigoplanters richtte in 1896 een eigen proefstation te Klaten op, dat bij de invoering van de nieuwe procédé's behulpzaam zou zijn, deze zou trachten te verbeteren en verdere onderzoekingen zou doen in het belang van cultuur en bereiding van indigo. Directeur van dit proefstation werd de Heer HAZEWINKEL.

Ongeveer in den zelfden tijd begon de scherpe concurrentie met de synthetische indigo (het „Indigorein"), hetgeen bij de invoering van de nieuwe procédé's geen gelukkige omstandigheid was. Wat door stijging van de productie werd gewonnen, ging door de daling van de prijzen weer verloren en, daar er toen ter tijde met suiker en met tabak veel meer winst gemaakt werd, gingen de meeste planters meer en meer tot den verbouw van de beide genoemde gewassen over.

De belangrijkste resultaten, die door den Heer HAZEWINKEL verkregen werden, zijn in het hoofdstuk „Theorie van de Indigofabrikatie" vermeld. Het is zeer te betreuren, dat een door HAZEWINKEL gevonden nieuw procédé niet voor de praktijk geschikt bleek.

Het proefstation voor indigo bleef tot 1904 te Klaten en werd toen naar Buitenzorg verplaatst. Reeds tevoren was het, na verkrijging

van rijkssubsidie, onder de opperste leiding van Professor Treub, eene afdeeling van 's Lands-Plantentuin geworden. In 1903 werd er eene bekwame botaniste, mejuffrouw Wilbrink, aan verbonden, maar reeds in 1905 werd het opgeheven.

Enkele indigoplanters, niet tevreden met de werkzaamheden van dit proefstation, verleenden in 1904 aan het Algemeen Proefstation te Salatiga een subsidie om het in staat te stellen, eveneens onderzoekingen ten behoeve van de indigo-cultuur te laten doen. Deze werden opgedragen aan Dr. C. E. Julius Lohman, vroeger assistent van Prof. van Romburgh, toen nog te Buitenzorg. Lohmann is slechts korten tijd werkzaam geweest evenals zijn assistent, de Heer Kroemer, die zijne onderzoekingen nog heeft voortgezet. De Heer Lohmann heeft evenals Mej. Wilbrink getracht in het belang der indigo-cultuur werkzaam te zijn, in de eerste plaats door verbetering van het gewas, door selectie van zaadplanten.

In de zelfde richting was reeds vroeger op de onderneming Ketandan de Heer D. Beijerinck werkzaam.

In de laatste jaren is op Java niets meer gedaan om de indigocultuur loonender te maken, in tegenstelling van Britsch-Indië, waar o. a. aan het proefstation te Pusa belangrijke onderzoekingen zijn gedaan, vooral om het welslagen van de aanplantingen te bevorderen.

Het is vooral aan het initiatief van de Heeren M. E. Bervoets en S. M. S. Thomassen à Thuessink van der Hoop te danken, dat nog zooveel is gedaan om de concurrentie van de plantaardige indigo met de synthetische te kunnen volhouden. Te betreuren is het ongetwijfeld, dat hun streven niet meer succes heeft gehad en de hoeveelheid indigo, die van Java wordt uitgevoerd, zoo klein is geworden.

De tegenwoordige Cultuur op Java.

De Inlandsche cultuur onderscheidt zich van de cultuur op de groote ondernemingen vooral door minder intensieve grondbewerking, door de weinige zorg voor goed zaad en voor de keuze van de soort, door het gebrekkige onderhoud van den aanplant, het dikwijls niet in rijen planten en het aanhouden van meer dan 2 of 3 snitten. Voor de Inlandsche cultuur worden vrij veel onbewaterbare gronden (tegallans) gebezigd, terwijl door de Europeesche ondernemers, de indigo meestal na padi op sawah's wordt geteeld.

De cultuur van stek-indigo zal om de mindere belangrijkheid niet nader worden beschreven. Alleen zij opgemerkt, dat voor het maken van den aanplant meestal stekken van ongeveer 20 cM. lang van takken van den 2den snit worden gebezigd en, zooals boven reeds opgemerkt werd, geschiedt dit alleen bij eene bepaalde soort indigo.

De cultuur van de indigo, die door zaad wordt voortgeteeld, is in de Vorstenlanden ongeveer als volgt.

Wanneer de padi geoogst is, meestal in de maand April en het padistroo afgesneden en verbrand is geworden, dan worden de velden, die voor de indigo-cultuur bestemd zijn, eerst met groote afwateringsgoten [1]) op 100 à 150 voet afstand doorsneden, en van een ringgoot voorzien. Een tweede stel onderling evenwijdige, kleinere goten, op een afstand van bijv. 40 of 30 R. voet van elkaar, rechthoekig op de groote afwateringsgoten gegraven, monden daarin uit en dienen te zamen met deze en eventueel met nog één of twee middengoten, om de velden te draineeren, den grond droog te maken en het overtollige regenwater te kunnen afvoeren. Deze dwarsgoten worden gewoonlijk na het tweede ploegen gegraven. Ze kunnen later ook voor de kunstmatige besproeiing gebruikt worden.

In elk geval begint men, nadat de bodem voldoende opgedroogd

[1]) Op Java noemt men goten de greppels of slooten, die voor afwatering dienen.

en de mest (dessamest, titèn)[1]) uitgestrooid is, met het ploegen, liefst het eerst op de plaats, waar de kweekbedden zullen worden aangelegd, althans voor het geval, dat de indigo niet op het veld zelf wordt uitgezaaid (oeleran), maar wanneer de jonge planten (bibit) van kweekbeddingen later worden overgeplant, hetgeen het meest geschiedt. Het ploegen wordt met geregelde tusschenpoozen 3 à 4 maal herhaald en tusschen de laatste ploegingen tevens geëgd, om tegen den tijd, waarop met planten of uitzaaien moet worden begonnen, den grond in zoodanigen staat te hebben, dat groote kluiten bij het planten geen



(*Opname Dr. Jensen*).

Fig. 187. Indigoaanplant met zaadplanten.

moeilijkheid opleveren en de grond naar eisch bewerkt is. De plaatsen, waar men met den ploeg niet kan komen, zooals langs de goten en de galengans (walletjes) worden met den patjoel bijgewerkt.

Intusschen heeft men op verschillende plaatsen van de onderneming, het liefst in de nabijheid van eene waterleiding, per bouw

[1]) Titèn noemt men de uitgeloogde indigostengels en bladeren, waaraan de kleurstof is onttrokken.

bijv. 15 kweekbedden van 12 × 4 R. voet aangelegd en den grond aldaar naar den eisch bewerkt en tot bedden opgehoogd. Tusschen de bedden bevinden zich nog een paar goten voor de afwatering en verder paden om overal goed bij te kunnen komen.

Einde Mei en in Juni, somtijds ook iets later of vroeger worden in de Vorstenlanden de bedden bezaaid, waarbij het zaad (ongeveer 1 pikol per 10 bouw), wel met asch of zand wordt vermengd om dit regelmatig te kunnen uitstrooien.

Na het zaaien worden de bedden met zeer weinig fijngemaakte aarde bestrooid en vervolgens meestal met padistroo toegedekt, om het zaad gemakkelijker vochtig te kunnen houden en tegen slagregens te beschutten.

Het is gewenscht, niet alle benoodigde kweekbedden tegelijkertijd te bezaaien, maar daarmede successievelijk voorttegaan, zoodat tusschen het eerste en het laatste zaaien 3 à 4 weken verloopen. Wanneer in één maand tijds wordt afgeplant, heeft men dan steeds over bibit van ongeveer denzelfden leeftijd te beschikken.

Het stroo kan bij Guatemala-indigo na ongeveer 5 dagen en bij Natal-indigo na ongeveer 3 dagen worden weggenomen en ruim één maand later is de bibit, die naar behoefte begoten wordt, reeds geschikt om overgeplant te worden. Einde Juni kan dan ongeveer met planten worden begonnen, in sommige streken ook vroeger en in andere weer later.

Wanneer op de velden direct wordt uitgezaaid, hetgeen in sommige gevallen de voorkeur verdient en op lichteren grond dikwijls grootere oogsten geeft dan uitplanten, dan worden in den fijnbewerkten grond een paar zaadkorrels op passende afstanden uitgepoot of men strooit in ongeveer 2 voet van elkaar verwijderde ondiepe voren de zaden uit en dekt ze met stroo toe. Door gieten (siram) moet voor vocht gezorgd worden, terwijl de verdere behandeling van de velden ongeveer gelijk is aan die, waarop de indigo uit bibit wordt gekweekt.

De op bedden gekweekte indigo-plantjes worden langs een bamboetouw, loodrecht op de goten, op verschillende afstanden, bijv. 1 op 2 R. voet op den te voren door bevloeiing doornat gemaakten grond overgeplant, waarbij de bibit met de vingers of met den pootstok in den geheel doorweekten grond wordt geplant. Dit overplanten geschiedt gewoonlijk tegen den avond, nadat de jonge plantjes met

een scherp stukje bamboe voorzichtig uit den door gieten bevochtigden grond zijn gelicht. Van de overgeplante indigo-plantjes sterven enkele, doordat bij het uittrekken de wortels te veel geschonden zijn, of doordat zij door plantaardige of dierlijke parasieten worden aangetast. Het is daarom noodig, na korten tijd in te boeten (soelam), hetgeen meestal plaats heeft, nadat het veld opnieuw onder water is gezet. Is men zoover gevorderd, dat ook dit niet meer noodig is, dan wordt ongeveer één maand na het eerste planten de grond met den patjoel van onkruid gezuiverd en tevens oppervlakkig bewerkt (dangiran), waarbij de bovenkorst, dicht bij de plantjes gebracht, de uitdroging van den grond tegenhoudt. Eenigen tijd na deze vóórbewerking, die desnoods herhaald wordt, wordt de grond tusschen de rijen op ongeveer 10 cM. afstand van de planten met den patjoel ter diepte van ongeveer 30 cM. bewerkt (gebroesan). Na deze diepe bewerking heeft, vóórdat de eerste regens verwacht worden, de laatste bewerking plaats, namelijk het aanaarden van de planten. Meestal geschiedt dit zóó, dat twee rijen planten op één bed komen te staan, terwijl zich tusschen de bedden geulen vormen (plantiran). De verdere bewerkingen, die in den aanplant plaats grijpen, totdat de planten het stadium bereikt hebben, waarop zij gesneden kunnen worden, bepalen zich tot het schoonhouden en uitdiepen van de goten.

Na het invallen van de regens in October of November schieten de planten snel op, zoodat in het laatst van November kan worden begonnen met het snijden van den eersten snit, bij Natal-indigo, die sneller groeit dan de Guatemala, geschiedt dit zelfs reeds vroeger. De planten hebben dan eene hoogte van 4 tot 5 voet bereikt en worden op ruim $^1/_2$ voet afstand van den grond gesneden. Bij vroeg snijden krijgt men een beteren tweeden en derden snit, hoewel dit somtijds ten koste van de productie van den eersten snit is. Verschillende omstandigheden, als ontwikkeling van de planten, capaciteit van de fabrieken, bladafval, vrees voor eene rupsenplaag of de uitkomsten van proefsnitten, geven den tijd aan, waarop met de verwerking der plantenmassa zal worden begonnen. Deze bedroeg bij eene proef te Klaten voor *Guatemala* gemiddeld 183 pikol eerste snit en 121 pikol tweede snit per bouw, te zamen uitleverende 72 pond handelsindigo. De met *Natal* geproduceerde bladmassa is in den regel grooter.

Bij het snijden laat men, om sterfte te voorkomen, bij Natal-indigo

van elke plant éénе loot (klesieran, lantjoran) staan, welke loten eerst gesneden worden, wanneer de afgesneden takken opnieuw uitgesproten zijn.

Na het snijden van den eersten snit wordt de grond tusschen de plantrijen opnieuw bewerkt en $2^1/_2$ à 3 maanden later kan men dan den tweeden snit (die bij Natal dikwijls beter is dan de eerste) snijden, terwijl de derde snit nog weer ongeveer 3 maanden later snijbaar is.

De in het kort beschreven cultuurwijze vindt men uit den aard der zaak op verschillende plaatsen gewijzigd. Zoo is het in sommige streken gebruikelijk, nog meer snitten aan te houden en de indigo te laten overjaren en in andere streken weer om den veel minder opleverenden derden snit niet aan te houden.

Zaadwinning.

Ten behoeve van de zaadwinning laat men bij het snijden van de eersten of ook wel van den tweeden snit tusschen den aanplant, op vrij grooten afstand van elkaar, goed ontwikkelde planten staan, die voor zaadplanten moeten dienen en waarvan het zaad gewoonlijk in Mei geoogst wordt. Men legt ook wel op een bepaald gedeelte van de onderneming een afzonderlijken bibittuin aan, waaruit hoogstens ter uitdunning wat eerste snit wordt gesneden, maar waar verder zaadplanten op zoo korten afstand van elkaar komen te staan, dat het geheele veld er door wordt ingenomen.

Zaadplanten nam men bij Guatemala-indigo gaarne van zaad, dat versch uit Amerika is geïmporteerd, omdat daarvan de eerste en tweede generatie veelal mooie aanplantingen geven. Bij Natal-indigo worden met voordeel zaadaanplantingen met zaad uit Z.-Afrika aangelegd of zaad genomen van planten van het meest gewilde type.

Het rijpe zaad met gele peulen wordt meestal door vrouwen en kinderen geplukt, in de zon gedroogd en door voorzichtig stampen in het rijstblok en wannen van de peulschil ontdaan, om vervolgens in kisten of zakken op eene luchtige plaats bewaard te worden. Door sommigen worden ook de gedroogde peultjes bewaard, waaruit dan kort vóór het gebruik het zaad wordt afgescheiden.

Insectenschade en ziekteverschijnselen.

De indigo-aanplantingen hebben dikwijls veel van sommige insectenplagen te lijden. Daarvan dienen in de eerste plaats bladluizen (walan

bantji), rupsen en de zoogenaamde sawang genoemd te worden Bladluizen komen vooral bij sterke droogte voor en verdwijnen gewoonlijk na het invallen van de regens. Groene rupsen verschijnen dikwijls in het begin van den regentijd en kunnen dan groote verwoestingen aanrichten, terwijl de „sawang" die zoowel in eersten als tweeden snit kan voorkomen, vooral bij de Natal-indigo na droogte schade kan veroorzaken. Sawang schijnt het gevolg te zijn van rupsjes, die de blaadjes ineenrollen en zich inspinnen. De afgevallen blaadjes hangen aan enkele draadjes.

Andere (door Dr. Doleschall genoemde) insectenplagen zijn: de zoogenaamde worm (oelat), die binnen in den stengel het merg aanvreet, en de larve van een soort *Melolontha* (de zoogenaamde oeret), die de wortels als voedsel gebruikt.

Over schade door dierlijke en plantaardige parasieten bij de indigo is nog weinig onderzocht. De eenige, die daarover op Java onderzoekingen heeft gedaan, is de bovengenoemde entomoloog Dr. C. L. Doleschall. Die onderzoekingen dateeren van 1856 [1]).

Koningsberger vermeldt in Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin, deel 64 alleen, dat hij in het hout van oude indigo-planten larven vond van een boktorretje (*Atmodes marmorea*).

Zoowel op Java als in Britsch Indië doet zich bij de Natal-indigo somtijds het verschijnsel voor, dat een ontijdige bladafval plaats heeft en de zwakste planten verwelken en sterven. Volgens onderzoekingen in Britsch Indië van A. en G. L C. Howard zou deze zoogenaamde ziekte het gevolg zijn van langdurige vochtigheid van den bodem, leidende tot afsterving van de fijnere wortels en wortelknolletjes en als gevolg daarvan tot achteruitgang van de plant. Bij den 2den snit kan volgens deze onderzoekingen de achteruitgang ten deele tegengehouden worden door bij het snijden van den 1sten snit een tak te laten staan. Indien de indigo bij den 1sten snit geheel wordt afgesneden, schijnen de wortelknolletjes sterk te lijden en blijkt de groei zich moeilijk te hervatten.

Het is zeker, dat de wortelknolletjes een belangrijke rol spelen bij de voeding van een vlinderbloemig gewas als de indigo, dat door

[1]) Vergelijk V. Gorkom, De Oost-Indische Cultures, 2e deel, p. 254, en André, Cultuur en bereiding van indigo op Java, p. 221.

de in de knolletjes aanwezige bacteriën, de luchtstikstof voor de voeding kan verwerken.

Bevordering van luchttoetreding bij de wortels is het middel tot bestrijding der „ziekte". Lang aanhoudende regens zijn nadeelig voor de knolletjes en ook kunnen deze te gronde gaan indien bij den eersten snit de planten geheel worden afgesneden, omdat de knolletjes omgekeerd uit de bladeren gevoed moeten worden.

Bevordering van een diep wortelstelsel door diepe grondbewerking kan de ziekte in de hand werken, terwijl goede draineering het omgekeerde effect heeft. Eene variëteit met een ondiep wortelstelsel is om de zelfde reden minder aan de ziekte onderhevig dan een diep wortelende. Op Java is waargenomen, dat bij de ondiep bewerkte inlandsche aanplantingen de ziekte betrekkelijk weinig voorkomt.

Indigobereiding.

Zooals onder „Theorie" nader zal worden uiteengezet is de indigo niet als zoodanig in de plant aanwezig, maar vormt zich eerst bij de behandeling, die de planten bij de fabrikatie ondergaan. De stof, waaruit de indigo ontstaat, is een glycoside, dat hoofdzakelijk in de bladeren voorkomt.

Het proces, waarbij eene splitsing van dit glycoside onder water-opname plaats heeft en de oplossing gevormd wordt, die later indigo levert, wordt algemeen *fermentatie*-proces genoemd, hoewel onder normale omstandigheden bij de bereiding van *Java-indigo* geen eigenlijke fermentatie of gisting plaats heeft.

Het proces, dat de uitscheiding van het indigoblauw door inwerking van de zuurstof uit de lucht moet teweeg brengen, wordt, in verband met de wijze waarop het gebeurt, klopproces genaamd.

Het fermenteer- en klopproces geschiedt in afzonderlijke fabriekjes (zie de schets), waarvan elke onderneming er twee of meer heeft. De verdere bewerking, namelijk het koken, persen, drogen en verpakken heeft in eene centraalfabriek (kookhuis), gewoonlijk in de onmiddellijke nabijheid van de administrateurswoning gelegen, plaats.

Wanneer men het fermenteeren eveneens in ééne enkele fabriek wilde doen, dan zou indien men, zooals dit gewoonlijk geschiedt, water als beweegkracht gebruikt, hiervan in vele gevallen niet voldoende aanwezig zijn. Een grooter bezwaar is echter nog de moeilijkheid van het transport van alle gesneden planten naar dezelfde plaats op de onderneming. Alleen reeds het voordeel, dat er in gelegen is, de bladeren zoo spoedig mogelijk na het snijden in behandeling te nemen, maakt het wenschelijk, dat de verschillende afdeelingen van dezelfde onderneming eene afzonderlijke fermenteer- en klopfabriek hebben.

Men gaat bij de bereiding op Java voor de Europeesche markt bij Guatemala-indigo (oligosperma) eenigszins anders te werk dan bij Natal-indigo (arrecta), voor welke eene door van Lookeren Campagne aangegeven werkwijze wordt toegepast.

Fig. 188. Doorsnede van eene fermenteer- en klopfabriek.

a. Bereiding uit planten der Guatemala-soort.

De planten worden 's morgens vroeg, te beginnen ongeveer tegen 5 uur en te eindigen tegen 7 uur, afgesneden en na tot bossen van ongeveer een halven meter omtrek te zijn gebonden, op karren (grobaks) geladen en ten spoedigste naar de fabrieken gebracht, waar de bossen, na van de banden ontdaan te zijn, in schuinsche richting in de zoogenaamde fermenteerbakken (A) (cementen bakken ter diepte van circa 1.25 m., waarin ruimte is voor 5 tot 10 karrevrachten) geplaatst worden en meestal nog met eene dunne laag indigo-planten (larap) bedekt



Fig. 189. Vullen der fermenteerbakken.

worden. Het geheel wordt door bamboestokken of bamboevlechtwerk met houten balken zacht aangedrukt.

Men laat nu zuiver koud water (± 27°) toevloeien, totdat de planten geheel bedekt zijn, waarna het z.g. *fermenteeren* een aanvang neemt. Met zulk water werkende duurt dat proces ongeveer $7\frac{1}{2}$ uur. Toen vroeger algemeen Guatemala-indigo werd verbouwd, werd op sommige ondernemingen de tijd steeds gelijk genomen of in verband

gebracht met de temperatuur van het water, terwijl op enkele ondernemingen de Javaansche meesterknechts (mandoers) door zoogenaamde tanda's het tijdstip van het eindigen bepaalden. In het laatste geval trok de mandoer, meestal met een metalen pipet, een monster van het vocht op en liet dit, door het bij het uitvloeien in een witte kom schuins tegen den wand te laten loopen, een draaiende beweging aannemen.

De hoeveelheid en de aard van de in het centrum zich vormende indigo moest dan aangeven of er voldoende was gefermenteerd, welke



(Opname van Dr. Jensen).

Fig. 190. Gevulde fermenteerbakken.

methode intusschen evenals andere tanda's uitkomsten van zeer twijfelachtige waarde gaf.

Welke methode tegenwoordig op de enkele ondernemingen, die nog Guatemala-indigo verwerken, gevolgd wordt, is schrijver niet bekend.

Ziet men aan het ontstaan van gasbellen, die niet direct uiteenspatten en zich op bepaalde plaatsen (waar de planten het dichtst samengepakt zijn) in groote hoeveelheid vormen, dat er gisting begint in te treden, dan mag men in geen geval langer met aftappen wachten.

Men krijgt anders licht, door een minder gewenscht verloop van het nu volgende *kloppen*, minder indigo en deze is dan bovendien niet van de beste kwaliteit.

Bij te kort fermenteeren zal de kwaliteit niet lijden, maar de kwantiteit kan aanmerkelijk minder zijn.

Na afloop van het fermenteerproces wordt door het wegnemen van houten stoppen het gele extract in zoogenaamde klopbakken (B), die lager gelegen zijn, afgetapt [1]) en daarin zoo lang met lucht in

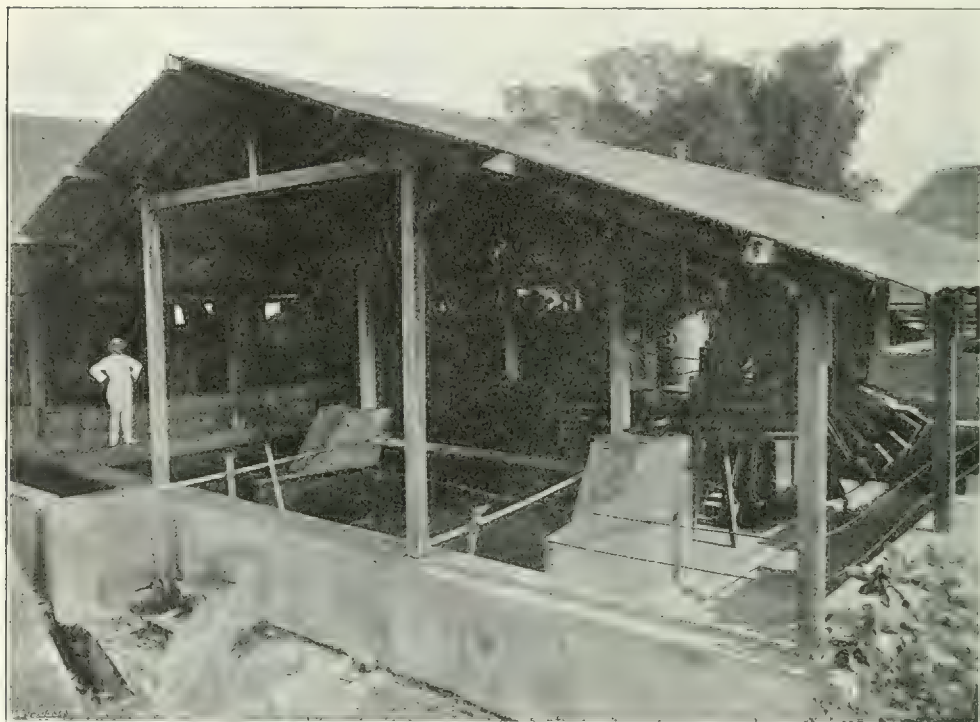


Fig. 191. Klopbakken.

aanraking gebracht, tot de hoeveelheid van het zich daarbij vormende indigoblauw niet meer toeneemt. Tegelijkertijd worden de later voor bemesting te gebruiken, uitgeloogde indigo-planten (titèn) [2]) uit de bakken genomen, welke men daarna schoon maakt.

[1]) Vroegers werd bij toepassing van het zoogenaamde procédé SAYERS eene zekere hoeveelheid ammonia in de klopbakken gedaan, voordat de verdere behandeling plaats had.

[2]) Deze dienen voor bemesting. Vooral de op een hoop vergane titèn met circa 0.7 % stikstof is een voortreffelijke mest. Zie Archief voor de Java-Suikerindustrie, 1894, p. 22.

De klopbakken zijn eveneens van gecementeerd metselwerk en daarin bewegen zich door middel van een waterwiel of door stoom een aantal armen, waaraan al of niet van gaatjes voorziene houten scheppers, blikken kokers of andere inrichtingen zijn verbonden, die het vocht zóózeer aan de zuurstof der lucht blootstellen, dat binnen een niet te lang tijdsverloop (1 tot 3 uur) alle indigo zich heeft afgescheiden. Daarbij wordt de vloeistof van geel roodachtig, maar ziet er, zoolang de indigovlokken er in gesuspendeerd zijn, blauw uit.

Wanneer er zich geen indigo meer vormt, behoort het z.g. kloppen op te houden, omdat anders later de indigo niet goed bezinkt. Dit punt bepaalt de inlandsche mandoer vrij nauwkeurig door ook weer een weinig van het vocht in eene kom te laten loopen, er dan in te spuwen en vervolgens met den vinger aan den inhoud eene draaiende beweging te geven. Is het proces geëindigd, dan moet bij deze proef de indigo zich in groote vlokken afscheiden en aan den rand der vloeistof mag zich tegen den wand der kom geen indigo afzetten en de van de indigo gescheiden vloeistof mag geen groene tint hebben.

Eene andere zeer goede methode is de volgende:. De vloeistof met de gesuspendeerde indigo wordt op een filter gebracht en het heldere filtraat met een paar droppels ammonia in een reageerbuisje omgeschud. Het filtraat mag dan niet groen verkleuren.

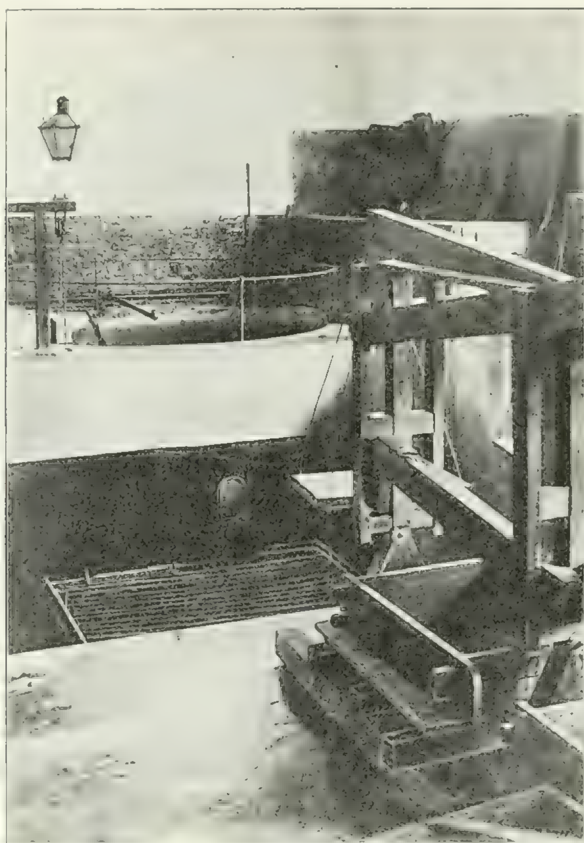
Wanneer 's morgens tegen ongeveer half acht de fermenteerbakken zijn gevuld, dan kan tegen 5 uur het kloppen afgeloopen zijn. Daarna laat men de indigo eenige uren of tot den volgenden morgen vroeg, bijv. tot 5 uur, tijd om te bezinken en tapt dan de bovenstaande vloeistof (z. g. lohor) door middel van een drijver of door houten stoppen (bondans) (c) af. Is dit geschied, dan wordt de indigo, die tot eene dunne pap is samengeloopen van den bodem op een linnenfilter (djodang) (C) gespoeld, om de pap zooveel mogelijk van het vocht (lohor) te bevrijden, hetgeen in ongeveer 5 tot 6 uur geschiedt.

Men laat nu ook een dun laagje pap op een glad stukje bamboe drogen (polettan maken), om naar de kleur en de geaardheid van het gedroogde laagje te beoordeelen of het fermenteeren naar wensch is geweest.

De z.g. rauwe pap die, ongeveer 94 % water bevat, wordt dan opgeschept en, na gemeten te zijn, in tonnen naar het kookhuis ge-

bracht, om gewoonlijk den volgenden morgen met de circa 6 tot 7 voudige hoeveelheid zuiver water, onder omroeren, in eene met vrij vuur of stoom verwarmde ijzeren pan tot het kookpunt te worden verhit. Door dit koken worden de indigolijm en andere onzuiverheden grootendeels opgelost en bederf veroorzakende organismen gedood.

Het mengsel uit de kookpan wordt weer op een linnen filter afgetapt, om de indigo zooveel mogelijk te scheiden van de vloeistof,



(Opname van Dr. Jensen).

Fig. 192. Kookpan en persen.

en als dit heeft plaats gehad, wordt de gekookte pap, welke nu circa 90 % water bevat, na in tonnen of emmers geschept en nogmaals gemeten te zijn, naar de persen gebracht. In deze persen, waarvan de druk door hefboom en gewichten kan worden geregeld, bevinden zich met gaatjes voorziene kisten met een deksel, dat op en neer kan worden bewogen. Om de pap tot koeken te kunnen persen wordt in

de kist een linnen doek tegen de kanten aangelegd en daarin de pap geschept, die, om luchtbellen te verwijderen, even zacht geroerd wordt. Is de pap uitgelekt, dat wordt het doek dicht geslagen en het deksel er op gelegd. Door op dit deksel eerst zacht en dan sterker gelijkmatig druk aan te brengen, wordt in 1 tot 2 etmalen de indigomassa zóóver van vochtdeelen bevrijd, dat de zich gevormd hebbende groote platte koek met 20 tot 25 % water in kleinere koekjes kan worden gesneden. Na het snijden worden de koekjes van een merk en nummer

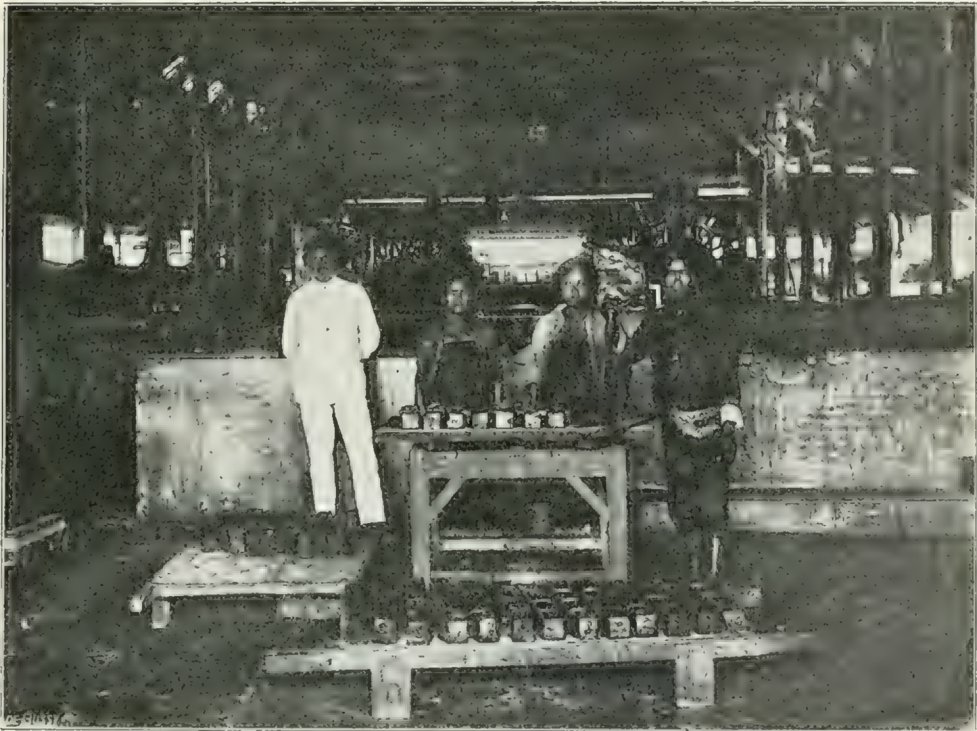


Fig. 193. Snijden van de geperste natte koek.

voorzien en daarna gedroogd.

Te dien einde worden zij op vierkante rekken van gevlochten bamboe (kepang) in houten omraming, die met fijne asch bestrooid zijn of ook wel op pisangbladeren eerst binnenshuis en later in de volle zon of in eene met stoom verwarmde droogkamer tot constant gewicht gedroogd. Gedurende het drogen worden de koekjes van tijd tot tijd gekeerd en wanneer de vastheid groot genoeg is, door wasschen van

asch en schimmel gezuiverd en op een schoon rek geplaatst. Ten slotte worden zij nog met een zachten borstel gepolijst, om vervolgens in houten kisten, met papier van binnen bekleed, voor de Europeesche markt verpakt te worden.

b. Bereiding van planten der Natal-soort.

De Natal-indigo is eene zeer bladrijke soort, die gemakkelijk groeit en bij rationeele teelt een groot gewicht aan planten geeft. Wanneer men haar op dezelfde wijze behandelt als de Guatemalasoort,



Fig. 124. Borstelen der gedroogde koekjes.

krijgt men echter van hetzelfde gewicht planten of bladeren aanmerkelijk minder indigo dan van laatstgenoemde soort, ook al fermenteert men langer, terwijl de kwaliteit van het product tevens minder is. Op voorstel van VAN LOOKEREN CAMPAGNE past men daarom eene gewijzigde werkwijze toe, zonder of met voorafgaande verwarming van het voor het „fermenteeren" te gebruiken water.

Bij dit procédé gebruikt men op 1 gewichtsdeel planten circa 7

deelen water, dat in een daarvoor aanwezig overdekt reservoir wordt afgemeten. Het reservoir wordt 's avonds te voren gevuld en terwijl dit plaats heeft laat men in de straal water eene berekende hoeveelheid kalk in den vorm van kalkmelk loopen, terwijl onvoldoende menging door roeren wordt verholpen. De hoeveelheid kalk, die gewoonlijk 0,3 K.G. ongebluschte kalk per M3. water bedraagt, is zóó genomen, dat al het in het water aanwezige koolzuur gebonden wordt en er nog eene kleine overmaat kalkhydraat opgelost blijft. Onzuiver water



Fig. 195. Doekfilters (voorgrond), zuiveringsbakken voor zwavelzuurbehandeling (achtergrond).

wordt door het gevormde vlokkige neerslag van koolzure kalk tevens gezuiverd, daar gesuspendeerde onzuiverheden (slib enz.), door het gevormde neerslag omhuld worden, bezinken en later met het water niet mede afgetapt worden.

Het aldus met een weinig bijtende kalk bedeelde water laat men bij het zoogenaamde *„koude procédé"* op de gewone wijze bij de planten

in de fermentatiebakken loopen. De duur van het fermenteeren kan bij 27° C. op 9 uur gesteld worden.

Bij eene toevallig zeker vulling der bakken of minder goed [illegible] of [illegible] water wordt er op gelet of er gisting ontstaat, en wanneer [illegible] dit [illegible] laat men de bakken eerder leegloopen.

In de klopbakken uit de fermentatiebakken wordt per M³ 0.21 K.G. kalk in den vorm van kalkmelk gevoegd. Deze kalkmelk wordt evenals dit voor het fermentatiewater op bijzondere wijze geprepareerd

[illegible]

en met een aantal [illegible] toegevoegd, waarmee het klappen in [illegible] gang te [illegible].

Klappen, afzetten, opsnijden van de pap geschieden als voor de Guatemala-indigo beschreven is.

Door de toevoeging van de kalkmelk bij het klappen ontstaat een [illegible] „[illegible]” pap, waarvan [illegible] groote hoeveelheid kalkachtige [illegible] en phosphorzure kalk [illegible]

gekookt te worden, hetgeen op de boven beschreven wijze geschiedt moet daarom de pap eerst met een verdund zuur gewasschen worden waardoor men de kalkzouten verwijdert.

Dit geschiedt in een voor dit doel aanwezigen waschbak, welke gewoonlijk van eene mechanische roerinrichting voorzien is. Daarin wordt zonder verwarming de pap met eene nauwkeurig vastgestelde hoeveelheid water en zwavelzuur zoolang geroerd, totdat alle kalkzout opgelost is, hetgeen in den regel 3 tot 4 uur vereischt.

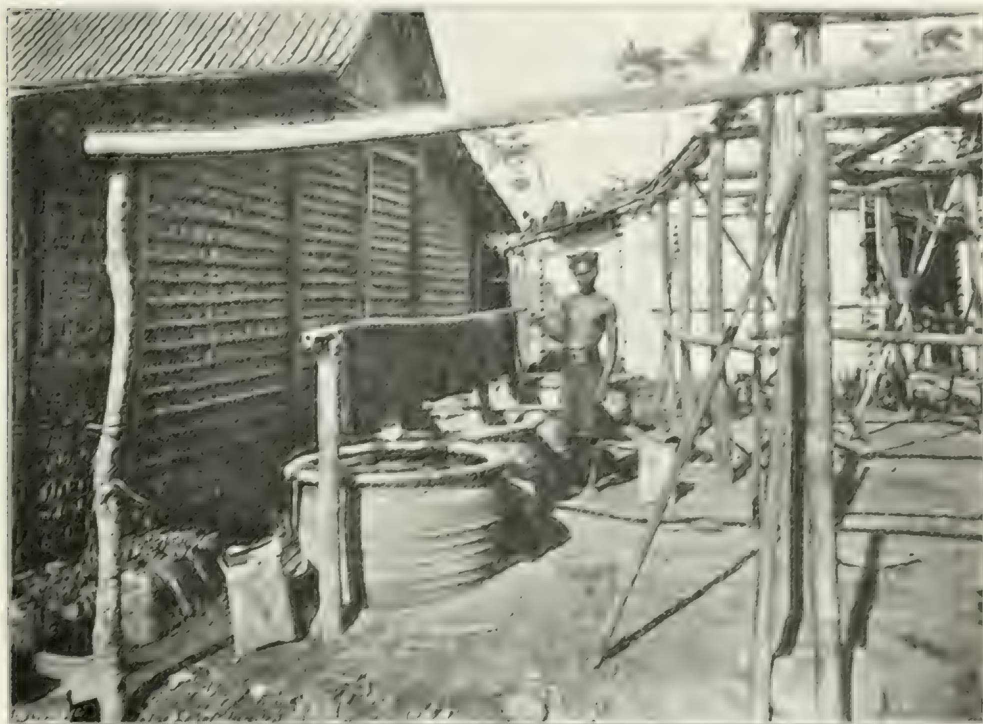


Fig. 197. Inlandsche indigobereiding (tegelijk ververij).

Voor dit wasschen neemt men op 1 Liter geconcenteerd zwavelzuur 0,8 M^3. water, waarbij men eene concentratie verkrijgt, die de gevormde zwavelzure kalk in oplossing houdt.

De gewasschen pap wordt als gewoonlijk op een „djodang" gefiltreerd, opgeschept en vervolgens met schoon water gekookt.

Bij het *warmwater-procédé* wordt het water, vóórdat men het bij de planten laat loopen, in het reservoir eerst op circa

warmd en het fermenteeren vereischt dan niet langer dan 4 uur tijd.

De gunstigste temperatuur voor deze fermentatie is namelijk gebleken ongeveer 50° te zijn, tot welke temperatuur de vloeistof na vulling der bakken is afgekoeld.

Op te merken valt nog, dat het procédé met *warm* water, vooral bij goed blad, de beste resultaten geeft. Het levert indigo met een veel hooger gehalte aan indigorood dan volgens het koude procédé en andere werkwijzen verkregen wordt. Voor de ververij is dit echter geen bezwaar gebleken en deze brengt daarom minstens even goede prijzen op als andere indigo met weinig rood.

Ondernemingen, welke met dit procédé werken, schijnen de concurrentie met de synthetische indigo het best te kunnen volhouden.

De door de Javanen voor de inlandsche markt bereide indigo, wordt veel langer gefermenteerd, terwijl vóór het kloppen, dat door opscheppen en uitstorten met een emmer geschiedt, kalk wordt toegevoegd. De pap wordt ongedroogd in petroleumblikken verkocht.

Theorie van de Indigo-Fabrikatie en Onderzoekingen over Indigo.

De in den handel voorkomende plantaardige indigo heeft haar ontstaan te danken aan de door enzymwerking teweeggebrachte splitsing van een in *Indigofera*-soorten voorkomend glycoside, dat door SCHUNCK indicaan genoemd werd, en de daarop volgende oxydatie van een der beide splitsingsproducten. Zoowel glycoside als enzym komen hoofdzakelijk in de bladeren der *Indigofera*-planten voor, maar worden volgens de onderzoekingen van Mejuffrouw WILBRINK, botaniste aan het voormalige proefstation voor Indigo (Klaten en Buitenzorg) ook in andere groene deelen van de plant, maar niet in het hout of de wortels aangetroffen. Het hoogste gehalte aan indicaan, nl. 2.22 %, vond Mej. WILBRINK bij het onderzoek van eene plant Natal-indigo in de bladknoppen. Voor het gehalte der blaadjes van de zelfde plant werd 1.48 % gevonden. De bepaling van het indicaan geschiedde door de plantendeelen met kokend water uit te loogen en in de oplossing het indicaan door behandeling met isatine en zoutzuur omtezetten in indigorood, dit in ijsazijn op te lossen en daarin colorimetrisch te bepalen. Het principe van deze methode is te danken aan Professor M. W. BEYERINCK te Delft. Volgens dezelfde methode werkende, maar met directe weging van het indigorood vond Dr. LOHMANN (Algemeen Proefstation te Salatiga) bij Natal-indigo voor het indicaangehalte van de jonge blaadjes 2.44 % en van de oude blaadjes 1.36 % en op droge stof omgerekend in jonge blaadjes 9.2 % en in oude blaadjes 4.8 % De cijfers, die LOHMANN ten aanzien van het gehalte van Guatemala-indigo en stek-indigo opgeeft, wijzen op een indicaangehalte van de bladeren, dat niet veel verschilt van dat van de bladeren van Natal-indigo, terwijl de bladeren van „tjanti", vermoedelijk *Indigofera anil*, minder indicaan zouden bevatten.

Het gehalte aan indicaan van de bladeren en daardoor ook van

de planten is bij verschillende individuën ongelijk. Uit onderzoekingen van D. Beyerinck, Wilbrink en Lohmann is dit afdoende gebleken. Ook bleek het, dat de afstammelingen van planten met een hoog gehalte meestal een hooger gehalte bezaten dan de afstammelingen van planten met een laag gehalte, waaruit volgt, dat het mogelijk moet zijn door middel van selectie een ras met hooger indicaangehalte te krijgen.

Om door selectie het gehalte der planten te verbeteren is echter niet gemakkelijk omdat de bloemen op kruisbestuiving door insecten zijn aangewezen, hetgeen de vorming van een zuiver ras bemoeilijkt. Om een bepaalde variatie te vermenigvuldigen, zonder dat kruising met andere variaties plaats heeft, moet men een zaadaanplant isoleeren.

A. en G. L. C. Howard kwamen in Voor-Indië (Pusa) tot het resultaat, dat, om de Natal-indigo-aanplantingen te verbeteren gestreefd moet worden naar vroege, snelgroeiende variëteiten met een vlak wortelstelsel. Deze onderzoekers zijn van meening, dat vermenigvuldiging van door selectie verkregen indicaanrijke planten niet het middel is om grootere indigoproducties te verkrijgen, maar dat men moet streven naar het verkrijgen van veel blad in den kortst mogelijken tijd. De planten, die het rijkst zijn aan indicaan, zouden langzaam groeiende, late soorten zijn, die niet de karren zullen vullen en licht door de „ziekte" zullen worden aangetast.

Over het gehalte van de planten aan werkzaam enzym is niets bekend. Zooals boven is medegedeeld, komt het evenals het indicaan het meest in de bladeren voor en ook, maar in kleine hoeveelheid, in andere groene deelen van de plant.

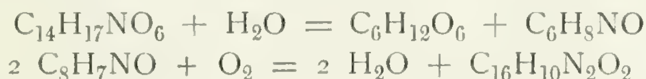
Bij de indigobereiding, zooals deze in de praktijk plaats heeft, heeft de vorming van indigo hoofdzakelijk plaats door inwerking van het enzym uit de bladeren op het indicaan uit de bladeren. Dat echter ook het enzym van de groene stengeldeelen de splitsing van het indicaan kan teweegbrengen blijkt daaruit, dat eene indicaan-oplossing in aanraking gebracht met gekneusde stengeldeelen en lucht, indigo doet ontstaan.

Men kan eene oplossing van het indicaan uit de bladeren verkrijgen door deze met kokend water te behandelen, hetgeen het eerst door Alvarez in 1887 werd aangetoond. Het enzym wordt bij die hooge temperatuur gedood en, zonder dat er splitsing plaats heeft,

gaat dan het glycoside in oplossing. Op die wijze wisten HOOGEWERFF en TER MEULEN door uitlooging van Natal-indigobladeren [1]) zuiver indicaan in spiesvormige kristallen met 3 moleculen kristalwater te verkrijgen. Zij vonden dat dit indicaan in water, methyl- en aethylalcohol en in aceton tamelijk goed oploste, daarentegen zeer weinig in benzol, zwavelkoolstof, chloroform en aether. Het heeft een bitteren smaak en het is optisch actief; eene 2 % oplossing in water draait bij 15° C. in een buis van 2 d.M. ongeveer 2° naar links.

Als moleculair-formule van het watervrije glycoside werd gevonden $C_{14}H_{17}NO_6$.

Uit de oplossing in water werd door verhitting met zoutzuur en het doorblazen van lucht, onder toevoeging van ferrichloride, als zuurstofoverdrager, door hen 91 % verkregen van de indigo, die volgens de vergelijkingen



$$C_{14}H_{17}NO_6 + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_6H_8NO$$
$$2\ C_8H_7NO + O_2 = 2\ H_2O + C_{16}H_{10}N_2O_2$$

verkregen had moeten.

Volgens de eerste formule vormen zich bij de splitsing van het indicaan onder wateropneming indoxyl en suiker. Het eerste wordt dan tot indigotine geoxydeerd. De Heer HAZEWINKEL, voormalig directeur van het proefstation voor indigo (eerst te Klaten en later te Buitenzorg) en Prof. BEYERINCK te Delft houden eveneens het stikstofhoudende splitsingsproduct van het indicaan voor identiek met het vroeger door BAYER gevonden indoxyl, hetgeen reeds vroeger door MARCHLEWSKI was beweerd.

VAN LOOKEREN CAMPAGNE vond, dat de gevormde suiker d-glucose is, hetgeen door de onderzoekingen van Prof. TER MEULEN werd bevestigd.

Vroeger meende men, dat bij de indigobereiding het indicaan onder invloed van bacteriën gesplitst werd. Een dergelijke splitsing is inderdaad niet onmogelijk, maar bij de indigobereiding, zooals die op Java plaats heeft, is dit niet het geval en kan daarbij alleen aan enzymwerking gedacht worden. De onderzoekingen van Prof. VAN ROMBURGH, VAN LOOKEREN CAMPAGNE, HAZEWINKEL en Prof. BEYERINCK hebben dit afdoende aangetoond.

[1]) Ook uit *Polygonum*-bladeren.

Niet alleen het in de *Indigofera's* aanwezige enzym maar ook enkele andere enzymen kunnen de ontleding van het indicaan teweegbrengen al is het ook met minder intensiteit. LOHMANN toonde het eerst aan, dat emulsine, het enzym der bittere amandelen, indicaan kan ontleden. BEYERINCK vond echter, dat de intensiteit van de werking van emulsine zooveel minder is dan van het enzym van Natal-indigo, dat er van het eerste 30-maal zooveel noodig is als van het laatste om de indigovorming duidelijk zichtbaar te doen worden.

Bij het z.g. fermenteeren van de indigoplanten wordt dus door het aanwezige enzym het indicaan, dat bij het door gebrek aan zuurstof onder water afsterven van het protoplasma der bladcellen zich met enzym mengt, onder wateropneming (hydrolyse) gesplitst in een stikstofhoudend gedeelte (hoofdzakelijk indoxyl) en in suiker (d-glucose). De splitsingsproducten blijven door de omgevende vloeistof opgelost en er ontstaat eene oplossing, waaruit zich bij oxydatie door de zuurstof uit de lucht (het kloppen) indigoblauw vormt, dat zich tegelijk met de andere stoffen, die in indigo voorkomen, uitscheidt.

In de praktijk verloopt de splitsing van het indicaan niet volledig volgens bovenstaande formule, hetgeen daaruit blijkt, dat zich bij het kloppen naast indigoblauw een mengsel van andere stoffen uitscheidt en het rendement veel minder is dan het blijkens het indicaangehalte zou moeten zijn. LOHMANN berekende, dat onder gunstige omstandigheden in de praktijk circa 25 à 30 % minder indigoblauw wordt verkregen dan theoretisch mogelijk zou zijn. Het lijdt geen twijfel, dat de onder de namen indigobruin en indigorood bekende bestanddeelen van de handelsindigo evenals het indigoblauw hun ontstaan geheel of gedeeltelijk te danken hebben aan het indicaan. Tot de vorming van indigorood dragen volgens HAZEWINKEL ook oxydatieproducten van het indicaan bij.

Het bleek bij de vroegere onderzoekingen te Klaten van VAN LOOKEREN CAMPAGNE en VAN DER VEEN, dat bij Natal-indigo een gering gehalte aan eene vrije base van het voor het z.g. fermenteeren gebruikte water de splitsing in zooverre in meer gunstigen zin deed verloopen, dat ten slotte meer indigoblauw en minder indigobruin werd verkregen. Dit was vooral merkbaar wanneer met warm water in plaats van met koud werd gewerkt. Omgekeerd gaf toevoeging van een weinig zuur, vooral van een mineraal zuur, bij het fermen-

teerwater verhooging van het bruin- ten koste van het blauwgehalte. Ook bleek, dat de latere oxydatie (het kloppen) gunstiger verliep, wanneer ook het extract meer alkalisch werd gemaakt. Niet alleen scheidde zich dan meer blauw uit maar ook meer rood.

Merkwaardig is het, dat bij indigobereiding uit Guatemala-indigo (*oligosperma*) de invloed van toevoeging van een alkali of kalkhydraat, zoowel bij het voor het fermenteeren gebruikte water als bij het extract der planten, onbeduidend was, in tegenstelling met de Natal-indigo, waar deze invloed, vooral bij gebruik van warm water, van zooveel beteekenis bleek, dat er eene verbeterde bereidingswijze voor de Natalplanten op kon worden gebaseerd. Warm water alleen heeft reeds een geheel anderen invloed op het fermentatieproces bij Guatemala-planten dan bij Natalplanten. Bij Guatemala wordt het rendement er slechts weinig door verhoogd en de kwaliteit door vorming van zeer groote hoeveelheden bruin en rood verminderd. Het is trouwens bij vergelijkende onderzoekingen met de bladeren van *I. oligosperma*, *I. arrecta* (Natal), *I. Sumatrana*, *I. anil* en stekindigo ten duidelijkste gebleken dat de verschillende *Indigofera*-soorten zich bij het z.g. fermentatie-proces verschillend gedragen, hoewel de verschillen tusschen de Natal en de overige veel grooter zijn dan tusschen de laatste onderling.

Ongetwijfeld zal hierop van invloed zijn, dat zoowel het gehalte aan indicaan als aan werkzaam enzym en misschien ook de aard van het enzym der verschillende *Indigofera's* ongelijk is [1]), ook wanneer deze gesneden zijn op een tijd, waarop het gehalte het hoogst is [2]), en onder dezelfde omstandigheden van grond, klimaat enz. zijn gecultiveerd. In verband met een verschillend gehalte aan werkzaam enzym zal de splitsing van het glycoside bij de eene soort sneller plaats hebben dan bij de andere. Om dus de grootst mogelijke producties te krijgen, moet met hetzelfde water de eene soort langer gefermenteerd worden dan de andere.

Bacteriënwerking kan indigo-vorming en dus splitsing teweegbrengen (ALVAREZ, MOLISCH en BEYERINCK toonden dit voor verschillende

---

[1]) Prof. BEYERINCK vond de eigenschappen van het enzym van I. *arrecta* niet gelijk aan die van *Polygonum tinctorium* en van *Phajus grandiflorus*.

[2]) Het gehalte der bladeren aan indicaan en aan enzym neemt tot aan den bloei vrij regelmatig toe.

bacteriën aan) en daarom zal de enzymwerking door bacteriën kunnen bevorderd worden. Het is om die reden waarschijnlijk, dat de in Britsch-Indië veel geteelde *I. Sumatrana* met een vermoedelijk laag enzymgehalte zoolang moet gefermenteerd worden totdat er merkbare gisting optreedt, wil men niet het gevaar loopen, dat een groot gedeelte van het glycoside onontleed blijft. Het langdurig fermenteeren van deze soort in Britsch-Indië wordt daarmede verklaarbaar.

Het kan ook gewenscht zijn, zooals bij Natal-indigo, dat, waar de splitsing van het glycoside langzaam plaats heeft, de uitlooging niet te snel geschiedt, daar anders een groot deel van het glycoside geen indigo geeft. Door de bakken zóó te vullen, dat de bladeren vrij dicht op elkaar liggen, heeft men dit eenigszins in de hand.

Terwijl bij de beschreven indigobereiding op Java dus de ontleding van het glycoside door een enzym plaats heeft, heeft HAZEWINKEL eene methode van indigobereiding uitgewerkt, waarbij eerst eene oplossing van het glycoside uit de planten wordt bereid en in die oplossing de splitsing door een zuur met een oxydatiemiddel wordt bewerkstelligd. Op de wijze zooals het eerst door ALVAREZ is voorgeslagen, wordt bij het procédé HAZEWINKEL de glycosideoplossing bereid door de bladeren met kokend water te behandelen. Het enzym wordt dan door de hooge temperatuur onwerkzaam en het indicaan gaat onontleed in oplossing. Dit laatste wordt door toevoeging van zoutzuur en ferrihydroxyd ontleed onder vorming van indigo. Bij laboratoriumproeven werd door HAZEWINKEL het indigoblauw uit de indicaanoplossingen afgescheiden door behandeling van het opgeloste indicaan met een mengsel van kaliumchloraat, zwavelzuur en ijzerchloride.

Het bedoelde procédé bleek, bij uitvoering volgens de gegeven voorschriften, minder voordeelig te zijn dan de bestaande procédé's en heeft daarom geen ingang kunnen vinden.

Indigo als kleurstof.

Wil men indigo als kleurstof gebruiken, dan moet zij eerst in een oplosbaren vorm gebracht worden om op de vezels te kunnen vasthechten. Men kan dit doen door de indigotine tot indigowit te reduceeren, met eene waterige alkalische oplossing daarvan de te verven weefsels of garens te drenken en er dan de zuurstof op te laten inwerken, zoodat indigoblauw zich weder vormt, of door de indigo met zwavelzuur te behandelen en er dan indigocarmijn (indigoblauw-disulfonzure-natron) van te maken, hetgeen eene oplossing geeft, die *direct* blauw verft. In het geval, dat men de zwavelzure oplossing gebruikt, spreekt men van Saksisch-blauw-ververij [1]). De carmijnoplossing wordt steeds een weinig aangezuurd en gewoonlijk met aluin als „mordant" [2]) gebruikt, terwijl in de *warme* vloeistof wordt geverfd. Voor katoen is het Saksisch-blauw niet geschikt.

Het blauw, dat men met de zwavelzure oplossing verkrijgt, geeft op wol en zijde wel eene fraai levendige nuance, maar is veel minder lichtecht en ook niet zóó waschecht als met het blauw, volgens de eerste methode verkregen, het geval is. Men kan er echter ook groen mede verven door gelijktijdig eene gele kleurstof, bijv. pikrinezuur, aan te wenden. Deze wijze van verven wordt door invoering van andere blauwe verfstoffen, als het z.g. patentblauw, het thiocarmijn enz., weinig meer toegepast.

Bij de eerste methode, de zoogenaamde kuipververij, moet de indigo eerst in den fijnsten poedervorm worden gebracht en om dit te bereiken soms dagen lang gemalen, ten einde in de kuip gemakkelijk en volledig opgelost te worden.

Ook synthetische indigo kan bij de bereiding zóó grofkristallijn uitgescheiden worden, dat de oplosbaarheid er door vermindert wordt.

[1]) In 1740 door „Bergrath" BARTH te Groszenheim in Saksen uitgevonden.

[2]) Middel om kleurstof beter op de vezels vast te hechten.

Dergelijke indigo kan men volgens het Duitsche patent No 121450 van 14 Juni 1901 gemakkelijker oplosbaar en daardoor voor het maken van indigokuipen geschikter maken, door haar met zwavelzuur van bepaalde concentratie te behandelen. Deze concentratie moet zoodanig zijn, dat wel geen sulfoneering van de indigo plaats heeft, wel echter een sulfaat gevormd wordt. Dit sulfaat wordt door water weer ontleed en de geregeneerde indigo slaat daarbij zóó fijn verdeeld neer, dat ze voor het maken van allerlei kuipen geschikt is. Nog andere methodes zijn gepatenteerd om dit doel te bereiken.

Wanneer, zooals op Java bij de inlandsche ververij deze niet eerst gedroogd is geweest, gaat het gereedmaken voor het kuipverven gemakkelijker dan wanneer dit wel het geval was. Ware het niet om de meerdere vracht, de moeilijkheid van de verpakking en het controleeren van het gehalte, dan zou het ongetwijfeld verkieslijker zijn, de indigo ongedroogd naar Europa te zenden.

In elk geval wordt zij vóór het reduceeren eerst in water fijn verdeeld en dan het reduceerende mengsel toegevoegd, waarbij steeds een alkali of kalk wordt gebruikt omdat indigowit alleen in eene alkalische vloeistof oplosbaar is. Bij de reductie neemt het indigoblauw 2 atomen waterstof op om het indigowit $C_{16}H_{12}N_2O_2$ te vormen. Wanneer de te verven goederen met een oplossing van deze stof gedrenkt zijn en vervolgens aan de lucht worden blootgesteld, dan oxydeert de zuurstof der lucht de gereduceerde verbinding weder en het geregenereerde indigoblauw scheidt zich op en in de vezel gelijkmatig af, terwijl het zich daarbij zóó sterk vasthecht, dat het ook door wasschen niet meer wordt verwijderd.

De mengsels, die men voor het reduceeren gebruikt, zijn voor katoen en wol ten deele verschillend. Bij katoen maakt men bijvoorbeeld gebruik van ijzervitriool en kalk, waarmede zonder verwarming geverfd wordt, of van de zoogenaamde „zinkstofkuip", waarin het reduceerende mengsel door zinkstof en kalk (of natronloog) gevormd wordt.

Bij wol en katoen beide maakt men tegenwoordig veel gebruik van hydrosulfiet als reductiemiddel. De hydrosulfietkuip wordt voor het verven van wol en zijde warm aangewend, en koud voor het katoen.

Uitsluitend voor wol en zijde is de „weedekuip", waarbij geprepareerde weedebladeren („Kugelwaid"), stroop, meekrap en zemelen met kalk en soda in water wordt gebruikt. Bij deze „warme" kuip heeft de oplossing

van het indigoblauw door reduceerende gisting plaats. Deze kuip is zeer lastig te behandelen en wordt tegenwoordig weinig meer aangewend.

Nog andere mengsels worden hier en daar gebruikt of kan men althans gebruiken, maar deze zijn toch van minder belang dan de genoemde. Op Java en in Britsch-Indië geschiedt bij de inlandsche methode de reductie door gisting, waarbij suiker of suikerhoudende stroop (somtijds van den arenpalm) met kalk (in Britsch-Indië ook soda) de werking moet teweeg brengen.

Wanneer met de oplossing van indigowit is geverfd, dan wordt het aan de lucht ontwikkelde blauw gewoonlijk even nog door zuur water gehaald om de kleur levendiger te maken. Op Java gebruikt men daarvoor bij het batikken verzuurd rijstwater met suiker.

Het op de beschreven wijze met indigo verkregen blauw is zeer lichtecht, waschecht, zuur-, alkali- en chloorecht.

Bij katoen*druk* wordt ook veel van indigo gebruik gemaakt. Men prepareert bijvoorbeeld de katoen met druivensuiker en bedrukt haar met een drukkleur, die bestaat uit stijfselpap, natronloog (40° Bé) en indigopoeder. In een stoombad heeft de reductie plaats, waarbij het indigowit in het weefsel dringt en door oxydatie aan de lucht vervolgens in indigoblauw overgaat. Bij den zoogenaamden *reservedruk* worden mengsels van verschillende stoffen, die hoofdzakelijk eene mechanisch reserveerende werking uitoefenen [1]) bij een weefsel op die plaatsen gedrukt, waar de ontwikkeling van de indigo moet worden voorkomen (zooals de was bij het batikken). Daarna wordt op de gewone wijze geverfd. Bij den *etsdruk* worden die plaatsen, welke men op de kuipblauw geverfde stoffen wit wenscht te hebben met stoffen [2]) bedrukt, welke het indigoblauw door oxydatie in het kleurlooze isatine omzetten. Reservedruk en etsdruk kunnen ook gecombineerd worden.

De geïnteresseerden bij de fabrikatie van synthetische indigo hebben zich de laatste jaren moeite gegeven om aan te toonen, dat de in plantaardige indigo naast indigotine voorkomende stoffen schadelijk

[1]) De reserve kan bestaan uit pijpaarde en gom of stijfselpap tot een taaie massa verwerkt en waarin in den regel voorkomt kopersulfaat of -nitraat.

[2]) Voor etsdruk wordt bijna altijd verdikte dubbelchroomzurekali oplossing gebruikt. Na het drukken wordt het goed door verwarmd verdund zwavelzuur gehaald en vervolgens gewasschen.

zijn voor de ververij en omgekeerd hebben de indigoplanters hun best gedaan, dat de goede naam van hun uit planten gewonnen product behouden blijft. Uit hetgeen over deze kwestie is onderzocht kan men afleiden, dat de „unit" indigotine voor de Java-indigo en de synthetische voor de praktijk ongeveer dezelfde waarde heeft. In sommige gevallen wordt op het oogenblik aan Java-indigo blijkbaar de voorkeur gegeven, hetgeen blijkt uit de prijzen, die er voor betaald worden. Bij etsdruk is echter de zuivere synthetische indigo, die gemakkelijker volledig oxydeert, te prefereeren.

Bij de reductie van planten-indigo vormt zich uit de indirubine, die somtijds in Java-indigo in vrij groote hoeveelheid aanwezig is, zooals boven is medegedeeld, langzamerhand een reductieproduct, dat aan de lucht eveneens indigoblauw geeft. Deze omstandigheid kan de waarde van roodrijke indigo's wel iets verhoogen, maar toch zal het van niet veel beteekenis zijn. Voor de bereiding van indigo-carmijn is groote zuiverheid van meer beteekenis dan bij het verven.

Literatuur.

DE STURLER, Handboek voor den Landbouw in Nederlandsch Oost-Indië 1863.

ANREÉ, Cultuur en bereiding van indigo op Java 1891.

SEMLER, Die tropische Agrikultur.

W. M. REID, Culture and Manufacture of Indigo.

HUSEMANN, Die Pflanzenstoffe, 2e deel.

WIESNER, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches, 1e deel.

HAZEWINKEL, Bulletins van het Proefstation voor Indigo te Klaten (Java) en Mededeeling No. 73 van 's Lands-Plantentuin.

TULLEKEN, Indigo en zijn onderzoek en Verslag der Indigoonderzoekingen in Bulletin No. 20 van het Kol. Museum te Haarlem.

VAN LOOKEREN CAMPAGNE, Landwirtschaftliche Versuchsstationen, deel 45.

BEYERINCK, HOOGEWERFF, TER MEULEN, HAZEWINKEL in Verslagen van de gew. vergaderingen der Kon. Acad. v. Wetenschappen te Amsterdam, 1899 en 1900.

V. GEORGIEWICS, Der Indigo.

BRIDGES-LEE On Indigo-manufacture.

MIQUEL, Flora van N.-Indië.

MOLISCH, Ueber die sogenannte Indigogährung und neue Indigopflanzen.

WILBRINK, Verslagen van de Selectieproeven met de Natal-indigoplant.

LOHMANN, Bulletin No. 5 van het Alg. Proefstation te Salatiga.

KROEMER, Korte Mededeelingen van het Algemeen Proefstation te Salatiga.

D. BEYERINCK, Onderzoek naar het indigogehalte van *Indigofera arrecta* in Cultura 1905 en „De Indische Mercuur" 1905.

TER MEULEN, Onderzoek naar den aard van de suiker van eenige plantaardige glucosiden.

JENKE, Die volkswirtschaftliche Bedeutung des künstlichen Indigos, Karlsruhe 1909.

FELSEN, Der Indigo und seine Konkurrenten, Berlin 1909.

REISSERT Geschichte und Systematik der Indigo-Synthesen; Bulletins Nos. 51, 54 en 67 van de Agricultural Research Institute, Pusa.

LOOI- EN VERFSTOFFEN,

DOOR

DR. H. H. ZEIJLSTRA FZN.

INHOUD.

Inleiding.

„Vorm in het Westen — kleur in het Oosten", deze bekende uitspraak, die in het oog gehouden moet worden bij het naast elkander beoordeelen van de zoo uiteenloopende uitingen van schoonheidsgevoel van den Westerling eenerzijds en van den bewoner van het Morgenland aan den anderen kant, doet verwachten, dat men in Indië niet tevergeefs zal zoeken naar eene hoogstaande verftechniek. En inderdaad is deze van oudsher aanwezig. Het is vooral de textielnijverheid, die kleurstoffen aanwendt; daarnaast zijn te noemen de wajangbeitelaars en de houtsnijders, die hunne kunstvoortbrengselen met gebruik van in hoofdzaak echt Indische verven in een veelkleurig gewaad dossen. Ondanks het feit, dat de meeste inlandsche verfstoffen uitmuntende hoedanigheden bezitten, vindt men slechts éène op de Europeesche markt — de indigo — en deze sinds vele eeuwen. Juist toen in de vorige eeuw de belangstelling voor Oostersche kleurstoffen steeg — getuige de proefnemingen met mĕngkoedoe — verdween met de ontwikkeling van de anilinekleurstofindustrie voorgoed de hoop, dat de indische „verfhouten" een belangrijk uitvoerartikel zouden worden. Integendeel, in steeds toenemende mate moeten zij ook in eigen vaderland het veld ruimen voor de goedkoope producten van de chemische fabrieken, al is hunne beteekenis gedurende den wereldoorlog tijdelijk weer toegenomen.

Geheel anders staat het met de looimiddelen, waaraan onze Archipel zeer rijk is. De behoefte aan leder was in een land, waar schoeisel overbodig geacht werd, uit den aard gering; zij beperkte zich tot het gebruik van wezenlijk gelooid leder voor zadels en tuigen van paarden, hoewel de groote veestapel een overvloed van huiden medebracht. Zelfs het echt Javaansche schimmenspel, de wajang, met zijne perkamenten poppen, bracht nog geen looinijverheid mede, daar de karbouw- of koehuid voor dit doel wel geschraapt, geweekt en geperst wordt, doch niet tot echt leder wordt bewerkt.

De wereldmarkt heeft evenwel gebrek aan looistoffen en daar de gematigde streken bij lange na niet aan de vraag kunnen voldoen, heeft men in de overzeesche gewesten naar deze producten gezocht. Looimiddelen, die vroeger slechts plaatselijk in gebruik waren, vormen thans uitvoerartikelen van beteekenis en bij de in de laatste jaren steeds stijgende behoefte, komen thans stoffen in aanmerking, die tot voor kort als onbruikbaar verworpen werden. In 1893 bijvoorbeeld was mangrove-bast op de Europeesche markten onverkoopbaar, terwijl thans, na vijf en twintig jaar, de vloedbosschen van de tropische kusten uit alle deelen der wereld voor uitvoer van bast en extract geëxploiteerd worden en men zich veel moeite geeft, middelen te ontdekken tot wegneming van de bezwaren, welke de looier bij het gebruik van deze bast ondervindt.

De stijgende belangstelling wijst er op, dat het aanbeveling verdient, looistofleverende gewassen, zij het slechts als bijcultuur, in de aanplantingen van onze Nederlandsch-Indische landbouwondernemingen op te nemen. Het is dus naar onze meening aangewezen, aan dit werk een hoofdstuk toe te voegen, waarin de voornaamste looi- en verfstoffen — voor zoover niet reeds in de voorafgaande bladzijden besproken — nader behandeld worden.

Leerlooierij in Nederlandsch-Indië.

In het voorgaande hebben wij reeds gewezen op de weinige belangstelling in dezen tak van nijverheid en de oorzaak gevonden in de eertijds geringe behoefte aan gelooid leder. Zelfs de Arabieren, die in den aanvang van de vijftiende eeuw op Java kwamen, brachten hier geen lederindustrie, hoewel zij in vele streken der aarde — Marokko, Spanje — juist centra van fijne bewerking hadden gesticht. Wel was Cambay, in westelijk Indië, een Mohammedaansch handelscentrum, in dien tijd beroemd om het prachtige leer, dat daar ter plaatse bereid werd, maar hoewel er een levendig handelsverkeer bestond met Java, werd hierheen de kennis van de lederbereiding niet overgebracht.

Raffles (1817) is de eerste, die ons iets naders mededeelt omtrent leerlooierij op Java. Volgens hem zou in verschillende deelen van het eiland leder van eene redelijke hoedanigheid worden bereid. Het centrum van de industrie was in zijne dagen Soerakarta; het daar bereide leder was vrijwel even goed als dat van Bengalen of Madras. Hij vermeldt, dat voor het looien gebruik gemaakt werd van twee soorten looibast, de eene in het binnenland, de andere aan de kust in zwang. Welke deze basten zijn, zegt hij, jammer genoeg, niet.

Nadere berichten verschaft ons P. C. van Oosterzee (1861) omtrent looierij te Semarang, het tweede middelpunt van lederbewerking. Toen ter tijde werden aldaar in een veertigtal inlandsche werkplaatsen, 20—30.000 koehuiden en 3—4.000 karbouwhuiden per jaar bereid. Niet uitsluitend voor inlandsch gebruik werkten deze looierijen: het leder diende ook voor het vervaardigen van schoenen en van militaire equipementstukken en werd ten deele naar Batavia uitgevoerd. Ook thans bestaat nog te Semarang eene lederwerkerskampoeng. Het looien geschiedt, volgens Van Oosterzee, voor zoolleder met trĕnggoeli, *(Cassia Fistula L.)* of met pilangbast *(Acacia leucophloea Willd.)*, en voor gewoon leder met myrobalanen (djåhåvruchten, *Terminalia spec.*). Het is hoogstwaarschijnlijk dat deze djåhåvruchten het voornaamste

looimiddel zijn in de leerlooierijen te Soerakarta. In deze laatste plaats wordt het leder gebruikt voor zadelmakerswerk; schoenen worden daar weinig vervaardigd.

Buiten Soerakarta en Semarang is de inlandsche leerlooierij van weinig beteekenis. Bij het onderzoek naar de mindere welvaart der inlandsche bevolking op Java en Madoera (aangevangen in 1903) werd leerlooien slechts te Grisee, in de Preanger (Darmaredja, Tjiandjoer), Cheribon en Madioen op eenigszins belangrijke schaal aangetroffen. In de grootere, door Europeanen bewoonde plaatsen van Java is de schoenindustrie in hoofdzaak in Europeesche [1]) of Chineesche handen.

In den laatsten tijd stelt men meer belang in de leerlooierij. Het bedrijf wordt zoowel uitgeoefend in kleine, op primitieve wijze, meestal door Inlanders, doch ook wel door Chineezen gedreven looierijen, waar zoolleder van onvoldoende hoedanigheid wordt bereid, alsook in moderne inrichtingen, waar behalve zoolleder, dat aan hoogere eischen voldoet, tuigleder en soms ook bovenleder wordt vervaardigd. De inlandsche looierijen gebruiken als looimateriaal pilangbast en mangrove (bakaubakau); de groote looierijen voeren de benoodigde looistoffen meestal in uit Europa of Australië, daar de inheemsche grondstoffen òf niet in voldoende hoeveelheid te verkrijgen zijn, of, onvermengd gebruikt, aan het leder minder gewenschte eigenschappen geven.

Op Java en Madoera waren in 1916 zes grootere looierijen, met te zamen 118 arbeiders; hiervan waren drie in de residentie Soerabaja, twee in Rembang en ééne in Batavia gevestigd. Op de Buitenbezittingen heeft men twee dergelijke looierijen, en wel in Atjeh en in den Riouw-Archipel.

De oorlog heeft de looinijverheid tot meerdere ontwikkeling gebracht, daar, naar gelang de voorraad ingevoerd leder slonk en de aanvoer uit Amerika en Australië afnam, de vraag naar inlandsch leder steeg.

---

[1]) Dat dit van oudsher het geval was, bewijst de mededeeling (Indische Gids, 1912, blz. 1637), dat de vader van den wegens hoogverraad terechtgestelden Pieter Erbervelt een gezeten burgerleerlooier te Batavia was († ± 1696).

Looierijen onder Europeesch beheer zijn thans die van de firma Maintz & Co., Wonokromo, Soerabaja, waar ook eene looierij van S. L. van Nierop & Co's Handelmij. gevestigd is; voorts de looierij van de N.-I. Schoenenfabriek v/h C. Roussel, te Karet, en, in de Buitenbezittingen, die van Gading en Ajer-Moelik Estate, in Indragiri.

De grootste leerlooierij in Indië is evenwel die van het Gouvernement, in 's Lands gevangenis te Djokja.

Vooral het kleinbedrijf heeft zich sterk uitgebreid; men is zich gaan toeleggen op de vervaardiging van gekleurde ledersoorten. De moeilijkheid van het verkrijgen van looistoffen uit Europa en Australië dwong ook de grootere looierijen over te gaan tot het verwerken van inheemsche grondstoffen, hetgeen, na kostbare en langdurige proefnemingen, tot het invoeren van eene geheel andere wijze van looien leidde. De resultaten zijn echter niet onbevredigend, zoodat wellicht op den duur Indië het buiten den invoer van looistoffen zal kunnen stellen. Daar de Archipel eene belangrijk grootere hoeveelheid huiden voortbrengt, dan vereischt wordt om in de behoefte aan leder van zijne bevolking te voorzien, zou Indië ook voor de buitenlandsche markt leder kunnen bereiden. De hooge lederprijs, die na wederintreding van meer normale tijden, ten gevolge van de zich bijna overal voordoende inkrimping van den veestapel, voorloopig wel gehandhaafd zal blijven, is eene gunstige omstandigheid voor de ontwikkeling van eene bloeiende Nederlandsch-Indische looinijverheid.

Literatuur.

P. C. van Oosterzee, *Tijdschrift voor nijverheid en landbouw in Nederlandsch-Indië*, VII, 1861, blz. 315.

G. P. Rouffaer, De voornaamste industrieën der inlandsche bevolking van Java en Madoera; 's Gravenhage, 1904, blz. 116.

Verslag over de hervormingen van het gevangeniswezen in Nederlandsch-Indië; 1908—1910.

Verslagen betreffende het welvaartonderzoek; Batavia, 1903—1913.

Adresboek van de Ned.-Indische nijverheid; *Publicaties van de Afd. Nijverheid en Handel te Buitenzorg*, 1916, No. 5.

Handelsberichten, 12e Jg., 1918, blz. 297.

Extractbereiding.

Looistoffen zijn in water en in alcohol gemakkelijk oplosbare organische lichamen met samentrekkenden, wrangen smaak en in staat de dierlijke huid in leder te veranderen, d. w. z. in staat zich met de eiwitstoffen uit de huid tot in water onoplosbare verbindingen te vereenigen.

Deze looistoffen zijn steeds van plantaardigen oorsprong. Voorheen was men van meening, dat alle planten looistof bevatten; dit is eene dwaling gebleken, doch het aantal looistofhoudende gewassen is niettemin zeer groot. In alle deelen van de plant kan looistof voorkomen; onder de looimiddelen treft men dan ook bast, hout, vruchten, bladeren, enz. aan.

In zeer verschillend gehalte vindt men looistof in de plantendeelen en het spreekt van zelf, dat de waarde als looimiddel afhangt van dit gehalte. Maar daarnevens komen ook andere eigenschappen in aanmerking. Allereerst zijn de looistoffen niet alle gelijk, doch vormen zij eene uitgebreide groep van chemische lichamen, waarvan de onderlinge verwantschap nog niet in alle opzichten opgehelderd is. Bovendien komen in de looimiddelen, zooals de natuur die levert, naast de werkzame looistof nog andere stoffen voor, onder anderen kleurstoffen, die aan het leder eene vaak ongewenschte kleur geven en dus het geheele looimiddel minderwaardig maken. Door ervaring slechts kan de juiste waarde vastgesteld worden.

Oudtijds gebruikte men voor de kuipen der looierijen de looimiddelen uit de naaste omgeving: basten, wortels en vooral ook gallen van allerlei inheemsche plantensoorten; in Nederland voornamelijk eikenbast. In latere jaren is naast de oude kuipmethode meer en meer de snellere vatlooiing in toepassing gebracht, waarbij slechts looistofextracten worden gebruikt, die vooraf in bijzondere fabrieken bereid worden. Naarmate het materiaal meer van verre moet komen,

is het wenschelijker op de vervoerkosten uit te sparen door, in plaats van de natuurlijke looimiddelen, de extracten, met sterker gehalte aan werkzame looistof, te ontbieden. In het bijzonder geldt dit voor den invoer van looimiddelen uit overzeesche gewesten.

Behalve in aanzienlijke transportbesparing, zijn de voordeelen van extractbereiding gelegen in de mogelijkheid om afval tot een verkoopwaardig product te verwerken. In Britsch-Indië heeft men bijvoorbeeld zaagsel en spaanders van het hout van *Xylia dolabriformis Benth.*, uit de houtzagerijen, op extract verwerkt. Wel was de opbrengst aan extract slechts 7 % van het gewicht van den afval, maar dit extract bevatte in drogen toestand 85 % looistof. Op dergelijke wijze kan wellicht de rasamalabast, die thans bij het vellen van de boomen verloren gaat, nog nuttig verwerkt worden tot looistofextract.

Een eisch bij dezen tak van nijverheid is goedkoope brandstof. Over het algemeen is hieraan in den Archipel te voldoen, althans op plaatsen, waar looistof gewonnen wordt. Evenwel zullen wij zien, dat bij de gambir-bereiding, den oudsten vorm van extractfabrikatie, gebrek aan brandstof vaak dwingt tot staking van het bedrijf en verplaatsing naar eene andere streek.

Op het oogenblik voert Nederlandsch-Indië slechts twee extracten uit en wel gambir en mangrovecutch. De wijze, waarop de bereiding geschiedt, zal bij deze looistoffen nader besproken worden. Hier vinde echter een overzicht plaats van de methoden van extractbereiding, zooals deze in het algemeen in Europa en elders wordt uitgevoerd.

Er is, in de hoofdzaken, groote overeenstemming tusschen de bereiding van looistofextract en de winning van suiker uit suikerbieten. Het bedrijf bestaat namelijk uit de volgende processen:

1. fijnmaken van het materiaal;
2. uitlooging;
3. indamping.

Vóór het indampen heeft gewoonlijk nog eene klaring en ontkleuring van de aftreksels plaats.

Het fijnmaken van het looistofhoudende materiaal geschiedt verschillend naar gelang van den aard. Basten worden grof vermalen; hout wordt in sterk gebouwde machines in fijne spaanders gesneden, door messen, die op een conischen kop geplaatst zijn, welke snel ronddraait. De verkregen schilfers zijn ongeveer 3 m.M. dik. Voor het

uitloogen mogen de stukjes niet te groot zijn, daar dan de extractie te onvolledig geschiedt. Aan den anderen kant is fijn stof in de toestellen lastig; het maakt de oplossing troebel, verstopt kleppen, enz. Men zuivert de basten hiervan door zeven met eene zeef van ± 6 m.M. maaswijdte of gebruikt exhaustors om de gemalen grondstof op den zolder boven de diffusietoestellen te brengen; deze exhaustors zonderen dan tegelijkertijd het te fijne materiaal af.

Uit het aldus bereide materiaal wordt nu de looistof opgelost. Men gebruikt hiertoe houten diffusiebatterijen. De vaten zijn òf open, òf van een goedsluitend deksel voorzien; in het laatste geval kan men onder druk werken. Daar bij hoogere temperaturen vele looistoffen min of meer ontleed worden, brengt hoogere druk nadeelen mede. In open batterijen verkrijgt men looistofrijkere en beter gekleurde extracten, maar het materiaal wordt minder uitgeput; de geringere opbrengst wordt niet steeds vergoed door de betere hoedanigheid.

In de diffusieketels, die zeer groot kunnen zijn, bevindt zich de grondstof tusschen twee geperforeerde, losse bodems. Het water, dat voor de uitlooging dient, wordt van boven door eene buis aangevoerd, terwijl onder den ondersten, lossen bodem eene afvoerbuis aangebracht is, die weder in verbinding staat met de bovenbuis van den volgenden ketel. Op deze wijze staan alle ketels van de batterij onderling in verbinding. Het uitloogen berust op het tegenstroom-beginsel, dat wil zeggen, dat de ketel, die versche bast bevat, allereerst gevuld wordt met het reeds bijna verzadigde extract, terwijl naar mate het materiaal meer uitgeloogd is, er achtereenvolgens slappere oplossingen op inwerken. Ten slotte krijgt deze ketel eene vulling met versch, warm water, dat de laatste oplosbare bestanddeelen aan het materiaal onttrekt. Omgekeerd doorloopt dat water achtereenvolgens alle ketels; het komt in aanraking met telkens minder uitgeputte grondstof tot het den geheelen kring rond geweest is en in den laatsten ketel met versche bast samen is. Uit dit vat verlaat het vocht de batterij.

Het aantal lichamen van eene batterij verschilt van 6—12, naar gelang het looimiddel minder of meer rijk aan looistof is en deze meer of minder gemakkelijk oplost.

Bij de moderne extractbereiding bestaan de toestellen uit koper of brons. IJzer wordt door looizuur aangetast en levert dan blauwzwarte verbindingen (inkt), die het product kleuren. Bij de gambirbereiding

in Indië gebruikt men vaak ijzeren pannen; in den aanvang van het bedrijf treedt sterke donkerkleuring op, maar later wordt dit minder, aangezien er zich weldra een beschuttend huidje van eene organische verbinding op het ijzer vormt. Dit is ook het geval in de koelbakken van de bierbrouwerijen en maakt het mogelijk, deze van ijzer te vervaardigen. Wellicht is het daarom niet uitgesloten, dat dit goedkoopere metaal ook bruikbaar is voor de diffusiebatterijen van extractfabrieken.

Bij het onttrekken van looistof aan verschillende basten en houtsoorten, moet vooral rekening gehouden worden met de temperatuur, waarbij dit het voordeeligst geschiedt. Men kan bij hoogere temperatuur meer geconcentreerde oplossingen verkrijgen, doch deze zijn dan tevens vaak sterk gekleurd door ontleding. Wanneer uitkoken zonder bezwaar kan geschieden, is het proces veel vereenvoudigd; het gaat sneller, geeft minder slappe aftreksels en vereischt eenvoudiger toestellen. Aan den anderen kant heeft men bij uitloogen de temperatuur geheel in de hand en is het mogelijk ontleding practisch uit te sluiten.

In extractfabrieken geschiedt de verwarming van de ketels, het overvoeren van de oplossingen tusschen de verschillende deelen van de batterij, enz., in den regel met stoom.

De optimum-temperatuur voor extractie loopt bij de verschillende looimiddelen aanzienlijk uiteen. Volgens HOOPER bedraagt zij bijvoorbeeld voor:

Myrobalanen	90—100°	C.
Mangrove	80— 90°	„
Divi-divi	50— 60°	„
Gambir	98°	„
Quebracho *(Schinopsis Lorentzii Engl.)* .	80 – 90°	„
Sumak *(Rhus Coriaria L.)*	50— 60°	„
Algarobilla *(Caesalpinia brevifolia Baill.)*	20— 30°	„

Sumak wordt in den regel koud uitgeloogd.

De verkregen oplossingen hebben een verschillend looistofgehalte, al naar gelang van het uitgangsmateriaal. Evenzoo wisselt het soortelijke gewicht. Dit bedraagt bijvoorbeeld voor:

Eik	1 – 2°	Beaumé	(1.007—1.014)
Quebracho.	5 – 8°	„	(1.040—1.059)
Mangrove	tot 12°	„	(1.091)

De oplossingen worden terstond verder ingedampt of eerst geklaard en ontkleurd.

Het indampen geschiedt in vacuumpannen, evenals bij de suikerfabrikatie. Men gebruikt triple-effet, double-effet of enkele pannen. Daar de oplossingen bij koken sterk schuimen, zijn de toestellen hoog en zoodanig ingericht, dat overkoken voorkomen wordt. Hoe geconcentreerder de oplossing wordt, des te gemakkelijker wordt zij bij hooge temperaturen ontleed; daarom dampt men in onder verminderden druk (55—90 m.M.) bij 40—45° C., tot het soortelijke gewicht van de vloeistof 20—30° Beaumé (1.16—1.27) bedraagt.

Wanneer men vloeibaar extract bereidt, zijn voor aflevering van het product vaten noodig. Deze zijn in de tropen moeilijk te krijgen en duur, zoodat men bij voorkeur de indamping voortzet tot er eene massa is verkregen, die na afkoeling vast genoeg is om in zakken of matten verpakt te worden. Bij bepaalde grondstoffen is gebleken, dat het grootste gedeelte van de looistof neerslaat, wanneer de vloeistof tot 20—30 % vaste stof is ingedampt. Men kan dan de vaste massa door filtreeren van het oplosbaar geblevene afzonderen. Wanneer evenwel de looistof gemakkelijk oplosbaar is, moet voor de bereiding van droog extract het indampen veel verder worden voortgezet, totdat het watergehalte 15—20 % bedraagt; de stroopachtige massa moet hierbij voortdurend door een roertoestel in beweging worden gehouden.

Een goed bereid extract moet aan bepaalde eischen van kleur voldoen en mag niet troebel zijn. Men onderwerpt de extracten, derhalve in den regel voordat ze ingedikt worden, aan een ontkleurings- en klaringsproces. De moeilijkheid van deze processen is gelegen in het feit, dat de kleurstoffen van de looimiddelen chemisch verwant zijn met de looistoffen, zoodat men gevaar loopt mèt de kleurstof tevens een grooter of kleiner deel van de nuttige bestanddeelen te verwijderen. Hoewel het aantal aangegeven methoden legio is, zijn de meeste in de praktijk onbruikbaar gebleken. Men onderscheidt warme en koude methoden: de eerste worden toegepast bij 60—100° C., zelden bij kookhitte van de oplossing; zij vereischen minder omvangrijke toestellen, daar zij veel sneller verloopen, dan die bij lage temperatuur; daartegenover staat, dat het ingedikte extract minder goed oplost en minder helder is. De reiniging bij hooge temperatuur wordt daarom weinig meer toegepast, tenzij gepaard aan eene koude methode.

Deze laatste methoden vereischen eene temperatuur van 28—15° C.; vaak heeft afkoeling tot nog belangrijk lager temperatuur plaats, in bijzondere afkoeltoestellen, die geheel gesloten moeten zijn, om kleuring van het extract door oxydatie aan de lucht te voorkomen.

Bij de heete methoden gebruikt men vooral bloedalbumine (systeem GONDOLO) of caseïne (systeem MORRAND). De oplossing wordt, na toevoeging, tot ± 70° C. verhit, waardoor de albumine stolt, en daarna afgekoeld. De werking van deze en andere klaringsmiddelen berust op de vorming van een vlokkig neerslag, dat bij het bezinken alle zwevende deeltjes medesleept. Het bezinksel wordt als meststof gebruikt. Van de anorganische klaringsmiddelen wordt loodnitraat in de practijk gebruikt; het geeft lichter gekleurde oplossingen dan bloedalbumine. Er gaat evenwel door binding aan lood veel looistof verloren, terwijl de salpeterzuurrest zeer schadelijk is, daar zij ontledend werkt op de looistof en de toestellen aantast. Men kan dit euvel wel matigen door toevoeging van borax, maar in vele gevallen bleek, dat zouten de diffusiesnelheid van de looistof zeer verminderden, hetgeen een bezwaar is bij het looien. Behalve door klaring, tracht men de extracten ook te verbeteren door ze te bleeken met reduceerende stoffen. Daar hierbij geen neerslag meer ontstaat, is dit proces ook bruikbaar om reeds ingedikt extract na te bleeken. Men gebruikt tot dit doel hydrosulfieten en sulfoxylaten, die door de „Badische Anilin- und Sodafabrik" in den handel gebracht worden. Sommige extractfabrieken bereiden voor eigen gebruik hydrozwaveligzuur, daar het middel anders zeer kostbaar is.

Ten slotte dient vermeld, dat men in sommige gevallen, bijvoorbeeld bij de bereiding van quebracho-extract, voor het bleeken natriumsulfiet en natriumbisulfiet gebruikt. Deze stoffen bleeken niet alleen, doch gaan bovendien met de looistof eene veel gemakkelijker in koud water oplosbare verbinding aan.

Ook langs andere wegen heeft de praktijk het vraagstuk der ontkleuring en klaring van extracten opgelost. De toegepaste processen behooren echter tot de fabrieksgeheimen.

In de extractfabrieken legde men zich vroeger toe op de bereiding van samengestelde extracten, waarin de eigenschappen van meerdere looimiddelen vereenigd waren. De leerlooierij stelt voor iedere ledersoort evenwel hare bijzondere eischen, zoodat de nieuwere opvatting, waarbij de fabrikant zuivere extracten bereidt, de voorkeur verdient; zij stelt

den looier in staat, het mengsel, dat voor iederen tak van zijn bedrijf noodig is, zelf gereed te maken.

Het is zeer wenschelijk steeds te kunnen nagaan of een extract werkelijk is datgene, waarvoor het is gekocht. Tot nu toe is het nog niet gelukt, goede scheikundige methoden te vinden, om den aard van bijmengsels vast te stellen. In vele gevallen kan een microscopisch onderzoek van het bezinksel van vloeibare extracten of van eene oplossing van de vaste, antwoord op de vraag geven, daar steeds plantenresten daarin aangetroffen worden.

Literatuur,

(*tevens betreffende looistoffen in het algemeen*).

Dr. J. Dekker, De looistoffen; *Bulletin Koloniaal Museum* No. 35 en No. 39, Haarlem, 1906—1908.

——, Looistoffen in Nederlandsch-Indië; *Teysmannia XX*, 1909, blz. 502.

Georg Grasser, Mikroskopische Untersuchung der Gerbstoffextrakte; *Collegium*, 1911, No. 479, blz. 349.

K. Heijne, De nuttige planten van Nederlandsch-Indië; Batavia, 1913—1917.

D. Hooper, Indian tanning materials; *Agricultural Ledger*, 1902, No. 1.

S. H. Koorders, Looistofbasten en -extracten van Nederlandsch-Indië; *Teysmannia IV*, 1893, blz. 289.

L. Meunier et C. Vaney, La tannerie; Paris, 1903.

Dr. L. Pollak, Ueber Gerbstoffe, Gerbextrakte und deren Technologie *Collegium*, 1912, blz. 59 en 65.

Semler, Die tropische Agrikultur; Wismar, 1892—1903.

Prof. Julius Wladika, Algemeines ueber Reinigen und Klären der Extrakte; *Der Gerber*, ref. *Collegium*, 1909, No. 378, blz. 342.

Koloniale verslagen.

Statistiek voor den handel en de in- en uitvoerrechten van Nederlandsch-Indië.

Gambir.

Gambir, cutah, cutch, (onechte) catechu, gele cachou[1]), of terra japonica[2]) is een vast extract, dat verkregen wordt door indamping van een afkooksel van de bladeren van *Uncaria Gambier Roxb.*, een heester met slingerende takken, behoorende tot de familie van de *Rubiaceae*.

Het vaderland van de gambirplant is Vóór-Indië; volgens Roxburgh zou zij ook op Sumatra inheemsch zijn. De plant komt evenwel in den geheelen Indischen Archipel gekweekt voor.

Behalve *Uncaria Gambier Roxb.*, leveren ook *U. dasyneura Thw.* (Ceylon), *U. Bernaysii F. v. M.* (Nieuw-Guinea) en *U. acida Roxb.* (Molukken, Java, Malakka) gambir. Eerstgenoemde soort is evenwel verreweg de belangrijkste.



Fig. 198.
Bloeiende tak van gambir (Uncaria Gambier Roxb.).

Op Sumatra en Borneo wordt het blad van gambir oetan (*Ficus Ribes Reinw.*) wel op gelijke wijze bereid.

[1]) Niet te verwarren met bruine cachou, de echte catechu, het extract uit het hout van *Acacia Catechu Willd.*, dat uit Britsch-Indië, vooral uit Pegu, uitgevoerd wordt.

[2]) Toen gambir voor het eerst in Europa kwam, zag men de stof voor eene soort van aarde aan, en daar zij over Japan was ingevoerd, gaf men haar den naam „terra japonica."

Botanische beschrijving van de gambirplant.

Het geslacht *Uncaria* (synoniem *Ourouparia*) omvat een dertigtal soorten, die bijna zonder uitzondering in tropisch Azië en wel grootendeels in den Indischen Archipel gevonden worden. Het zijn klimmende heesters met kruiswijs staande, kortgesteelde bladeren.

Uncaria Gambier Roxb. (= *Nauclea Gambir Hunt.*) heeft sterk naar jasmijn riekende bloemen, die tot kogelvormige hoofdjes vereenigd zijn. Men vindt deze bloeiwijzen in de oksels van de bladeren.

De afzonderlijke bloempjes zijn kortgesteeld; zij bezitten een trechtervormigen kelk, die in vijf slippen uitloopt en eene lange, buisvormige bloemkroon, welke van boven eindigt in vijf, van buiten zijdeachtig behaarde lobben. Hoog in de bloemkroonbuis zijn vijf meeldraden ingeplant; de stijl, die een knopvormigen stempel draagt, steekt ver buiten de bloem uit. Het onderstandige, tweedeelige vruchtbeginsel gaat over in eene vrucht, die uiteen valt in twee helften, welke talrijke, fijne zaadjes bevatten. Ieder zaadje draagt een paar tegenovergesteld geplaatste, lintvormige vleugels, die niet zelden door splijting in slippen verdeeld zijn.

Niet in alle bladoksels ontwikkelen zich bloemen; in de meeste staat de ontwikkeling van den bloeistengel reeds spoedig stil en vertoont deze zich als een haakvormig orgaan, dat in staat is een takje, dat er bij toeval door gegrepen wordt, stevig te omvatten. De bloeistengels zijn geworden tot prikkelbare klimhaken, die de plant van groot nut zijn bij het omhoogklimmen in het kreupelhout.

De bladeren zijn elliptisch, met kort toegespitsten top; zij zijn onbehaard, heldergroen, gaafrandig en eenigszins golfsgewijze geplooid. Meestal zijn ze gehavend door vreterij van rupsen en vertoonen zij roestkleurige vlekken, veroorzaakt door parasitaire schimmels. Aan de takken staan de bladeren kruisgewijs, doch zij zijn zoodanig gedraaid, dat alle bladschijven naar één kant gekeerd staan, terwijl de klimhaken, in hun oksels, zich naar de tegenovergestelde zijde wenden.

Cultuur.

Slechts zelden wordt gambir van wilde struiken gewonnen; overal waar men het product bereidt, kweekt men tevens de plant.

Bijzondere eischen stelt deze cultuur niet aan den grond; op Banka

wordt het gewas veel geteeld op een gelen zandgrond, vermengd met klei; op Riouw bestaat de bodem uit rood leem, vermengd met zand en bedekt met eene geringe laag humus, terwijl in de omstreken van Singapore de cultuur gedreven wordt op gele klei. In de omgeving van Sambas (West-Borneo) gedijt de plant goed op eenigszins veenachtigen boschgrond met een ondergrond van zware, witachtige klei; elders in zandgrond of op lichten, vulkanischen bodem. Stilstaand water verdraagt gambir niet; de bodem moet goed doorlatend zijn en moerassige grond vooraf met zorg gedraineerd worden. Men plant bij voorkeur op maagdelijken boschgrond en, zoo mogelijk, op hellend terrein. Zeer goed leenen zich plekken, die te voren met kreupelhout begroeid waren: de natuurlijke standplaats van de Uncaria's. Bij de keuze van boschgrond voor een aanplant let men vaak op daarop voorkomende boomsoorten; in Asahan beschouwt men de aanwezigheid van *Uncaria pedicellata Roxb.* (Bataksch: hail hail), eene wilde gambirsoort, als een gunstig teeken. Schaduw werkt belemmerend op den groei van de heesters.

Voor eene bevredigende opbrengst is veel zon en een regelmatig over het geheele jaar verdeelde neerslag noodig; ongeveer 3000 mM. per jaar wordt in Asahan als het gunstigst beschouwd. Dientengevolge is de cultuur beperkt tot streken dicht nabij den evenaar gelegen, waar aan deze voorwaarde voldaan wordt. Atjeh is reeds te noordelijk, de Lampongsche districten zijn te zuidelijk voor de teelt. West-Java daarentegen bezit, om andere redenen, een voldoend vochtig, gelijkmatig klimaat en zou uit dien hoofde voor gambir geschikt zijn. Aan bepaalde hoogte is de plant niet gebonden; in den regel gaat men niet hooger dan 125—150 M. In het Pajakoemboehsche groeit zij echter op 900 M., nog goed, hoewel langzamer dan in de laagvlakte.

Gambir wordt meestal uit zaad gekweekt, hoewel de plant zich ook laat stekken. Deze laatste wijze van vermenigvuldiging wordt zelfs bijna algemeen toegepast op Banka, waar men niet al te jonge takken in stukken van twee geledingen snijdt, die men voor omstreeks één derde scheef in den grond uitplant; in den regel terstond in den nieuw aan te leggen tuin, soms, indien deze te ver weg ligt, op een kweekbed nabij den ouden aanplant. In de Bataklanden gebruikt men ook stekken; men legt deze gedurende een nacht met de ondereinden in water en plant ze daarna in den tuin. Op het terrein, dat overigens ontruimd is, laat men dáár voorloopig de groote boomen staan, om eenige beschutting

aan de jonge plantjes te geven tegen de felle zonnewarmte; pas wanneer de heesters goed in het blad staan, worden de boomen geringd, waarna ze langzaam afsterven. In Palembang, waar men als regel zaait, legt men soms kweekbedden van stekken aan. Op Nias plant men met afleggers, die men verkrijgt door gambirranken in eene bocht tot den grond te laten hangen. Waar ze dezen raken, graaft men een kuiltje, waarin de bocht geplaatst en met aarde bedekt wordt (tjangkok).

Bij het kweeken uit zaad moet men zeer zorgvuldig te werk gaan. Gambirzaad verliest, indien het niet op de goede wijze gewonnen is, spoedig zijne kiemkracht. Men moet bij het oogsten van zaad alleen die vruchtjes uitkiezen, die aan den top reeds bruin zijn, doch aan de basis nog een groen gedeelte vertoonen. Deze vruchtjes spreidt men, om ze te drogen, op eene beschaduwde, tochtvrije plaats dun uit; zij openen zich en strooien het uiterst fijne zaad uit; 25000 korrels wegen slechts één gram. Het zaad droogt men wat na; zorgvuldig geoogst en bewaard behoudt het eenige maanden zijne kiemkracht.

In Boven-Kampar (Padangsche Bovenlanden) verzamelt men het zaaizaad niet in den aanplant, doch van de heesters van reeds lang verlaten tuinen.

In den regel, doch niet steeds, zaait men op kweekbedden; in sommige streken, (bijv. in Moko-Moko (Benkoelen), doet men dit terstond in den tuin. Voor den aanleg van deze kweekbedden kiest men in den Riouw-Archipel een niet te vochtig terrein. Het wordt van onkruid gezuiverd en diep omgewerkt; de aarde wordt goed fijn gemaakt. Vervolgens strooit men het gambirzaad tamelijk dik uit. Twee tot drie voet boven de bedden maakt men een afdak van klapperbladeren. Op Sumatra's Oostkust handelt men evenzoo. Vóór het zaaien is het kweekbed flink nat en modderig gemaakt. Op de Westkust van Borneo (Singkawang) strooit men over de kweekbedden ook asch. De zaden worden namelijk in den eersten tijd ijverig weggesleept door mieren, die er zeer belust op zijn; de asch en de overblijfselen van de vruchten, die mede uitgestrooid zijn, beperken dit eenigszins, maar slechts door dik zaaien verzekert men zich een voldoenden opslag van kiemplantjes.

Eigenaardig is, dat men in verscheidene streken van Sumatra — in plaats van horizontale — loodrechte kweekbedden aanlegt; op Sumatra's Westkust gebruikt men hiervoor op het Oosten gelegen sawah-dijkjes of terraswanden, die men schoonmaakt, daarna bevochtigt en waartegen

men ten slotte het fijne zaad blaast. In Benkoelen (Taïs) en Palembang handelt men op overeenkomstige wijze: ook hier wordt het zaad tegen den wand geblazen of met natte handen er tegen geplakt. Eene andere methode van verticale kweekbedden aanleggen is het maken van groote kuilen, van ongeveer 3 bij $1\frac{1}{2}$ meter en een halven meter diep, waarvan men de steile wanden voor de bovenhelft bestrijkt met een mengsel van zaad en klei; daarna dekt men den kuil toe met takken en bladeren. Eerst na drie of vier weken neemt men dit dek weg. Inplaats van één grooten, maakt men ook wel talrijke kleine kuiltjes van ongeveer 10 cM. diep, die met losse aarde gevuld worden, waarna men het zaad langs den rand strooit en met een doorboorden klapperdop overdekt ter beschutting tegen zon en regen.

Gemiddeld veertien dagen na het zaaien beginnen de jonge plantjes op te komen. Is op bedden gezaaid, dan moeten ze overgeplant; het tijdstip waarop dit geschiedt, loopt in verschillende streken sterk uiteen en in verband daarmede ook de grootte van de plantjes, die in den tuin worden uitgezet. Het vroegst geschiedt dit, waar men, zooals in Palembang en op Sumatra's Westkust, verticale kweekbedden gebruikt: in dit geval plant men de kiemplanten soms al na drie weken over, als ze nauwelijks boven den grond zijn. Van het kweekbed worden als het ware zoden met kiemplantjes gestoken en deze brengt men naar den tuin. In de overige streken, waar men gewone zaadbedden aanlegt, loopt het uitplanten nog uiteen van twee (Sum. O.-K.) tot zes of zeven maanden (Landak, W.-Borneo). Op Riouw plant men na vier maanden uit met een kluitje.

Onderwijl is het terrein, waarin geplant zal worden, in gereedheid gebracht. Op Riouw maakt men plantgeulen, in de andere streken kegelvormige plantgaten, door den pootstok tot de vereischte diepte in den grond te steken en daarna rond te draaien. De plantwijdte is op Sum. W.-kust 60—80 cM., op Riouw een meter, maar elders grooter: $1\frac{1}{2}$ à 2 meter, in Silindoeng worden de stekken zelfs op 4 meter onderlingen afstand geplaatst. Ook in Taïs (Benkoelen) is de plantwijdte 4 meter.

Het jonge plantje wordt in den regel zijdelings in het kuiltje geplaatst, zóó dat de bovenste blaadjes nauwelijks of in het geheel niet boven de aarde uitkomen. Men let goed op, of de penwortel geheel recht is, want dit is een vereischte voor den goeden groei. Meestal vult men het kuiltje niet, maar laat men het door den regen met



Fig. 199. Chineesche gambirtuin.

bovengrond vol spoelen. Tegen te fellen zonneschijn wordt het plantje beschut door een groot blad, een bosje dor varenloof of iets dergelijks.

De gambiraanplant wordt zoo goed als niet verzorgd. Het onderhoud bepaalt zich tot drie- of viermaal wieden in het eerste jaar en vervolgens eenigszins schoonhouden van den tuin tegelijk met den oogst. Opzettelijke bemesting heeft nooit plaats; vaak brengt men het uitgekookte blad weder in den tuin terug, doch waar, zooals in den Riouw-Archipel regel is, pepercultuur hand in hand gaat met gambirteelt, bemest men er de peper mede. Hoewel de gambir eene klimplant is, verschaft men haar geen steun [1]). Men houdt de struiken ongeveer op manshoogte, door ze te toppen of — wat in den regel geschiedt — de lange takken aan het uiteinde met stukken hout te verzwaren, om ze weder naar beneden te buigen. De planten groeien spoedig in de breedte uit.

Bij gunstig weder groeit de gambir snel. In den regel oogst men voor het eerst na één of twee jaar; de volgende oogsten hebben twee tot viermaal 's jaars plaats.

Men oogst wanneer de loten ongeveer 60 cM. lang zijn, daar anders de onderste bladeren afvallen en dus verloren gaan. Op Sumatra's Westkust plukt men slechts de bladeren; in den regel echter snijdt men de geheele takken af en worden de bladeren later bij de bereidingsloods afgerist. In drie tot vier maanden is op deze wijze een aanplant van 35—40.000 struiken door twee arbeiders af te oogsten.

Bij goed onderhoud zou een aanplant gedurende omstreeks twintig jaar product geven; de slechte verzorging, doch, zooals we verder zullen zien, ook gebrek aan brandhout, maken, dat de Chineezen hun tuinen niet langer dan zeven tot twaalf jaar in stand houden.

Op de onder Europeesche leiding staande onderneming „Goenoeng Melajoe" in Asahan (S. O. K.) legt men overdekte zaadbedden aan. Het overplanten in den vollen grond geschiedt in den regentijd, 6 tot 8 maanden na het uitzaaien, terwijl het jonge plantje tegen de zon beschut wordt met bamboe of atap. De plantwijdte bedraagt omstreeks 2—2½ meter in kwadraatverband (1700—3000 struiken per HA.)

Het schoonhouden van den aanplant geschiedt geheel als bij

[1]) Alleen op Nias wordt de gambir als klimplant gekweekt; men geeft voor steun roosters van bamboelatten, die op manshoogte van den grond geplaatst zijn.

andere meerjarige cultures. Bemestingsproeven zijn ingezet, doch de uitslag daarvan is nog niet bekend gemaakt. De oogst kan beginnen na 12—14 maanden; de heesters zijn dan omstreeks 2 meter hoog. Met behulp van eene boomschaar worden de bladeren en jonge twijgjes afgeknipt. Hierbij wordt gezorgd, dat de struik bij de volgende oogsten eene zoo groot mogelijke hoeveelheid blad en jonge loten kan leveren.

Verdere pluk heeft om de 6 tot 7 maanden plaats, afhankelijk van de weersgesteldheid en van andere omstandigheden, die den groei beïnvloeden. Bij vollen oogst wordt per snit en per heester op 3—5 KG. blad en jonge twijgjes gerekend.

Ziekten en plagen.

Rumphius vermeld reeds, dat de bladeren van de gambirplant meestal door rupsen aangevreten zijn en roode vlekken, als van roest, vertoonen. Deze zijn zoo algemeen, dat zij zelfs als eene aanduiding van de plukbaarheid van de bladeren beschouwd worden.

De rupsen, die geheele complexen kaalvreten, zijn op Sumatra's Oostkust vooral *Glyphodes psittacalis*, *Oreta extensa*, *Acherontia lachesis* of *Styx*. Verder overvallen de wantsensoorten *Helopeltis sumatranus Roepke* en *Hyalopeplus* de aanplantingen met geheele zwermen; zij brengen de jonge loten en twijgjes tot afsterven. Op de onderneming „Goenoeng Melajoe" bestrijdt men deze plagen in kleine aanplantingen met loodarsenaat e. d., maar in de grootere tuinen is dit niet uitvoerbaar en heeft alleen een regelmatig en zorgvuldig afzoeken der tuinen waarde. Zoodra zich slechts eene enkele wants of rups vertoont, moet men reeds zijne maatregelen tot bestrijding nemen.

De *Helopeltis sumatranus* van de gambirtuinen is een dreigend gevaar voor de theeaanplantingen op Sumatra's Oostkust; het insect geeft, naar uit proeven bleek, aan thee zelfs de voorkeur boven gambir.

Voorts is op sommige plaatsen in vrij sterke mate eene bacterieziekte bij gambir aangetroffen.

In de Padangsche Bovenlanden doen, behalve rupsen en wantsen (tingganau gambir), ook sprinkhanen (sidjantoe) aan de jonge planten schade.

Bij planten, die eenige jaren oud zijn, treft men eene ziekte aan,

waarbij de bladeren verschrompelen en rood worden; de Maleiers van Air Tiris (Pad. Bov.) noemen dit „oelek".

Op Banka hebben de heesters soms te lijden van de „likakak", een aardworm(?), die de wortels aanvreet, tengevolge waarvan de bladeren geel worden en de plant langzaam afsterft. Door tijdige verwijdering van de aangetaste heesters en het uitbranden van de plaats, waar deze stonden, kan de plaag echter spoedig onderdrukt worden.

De Jong vermeldt van Karimon eene ziekte, die omstreeks 1896 voor het eerst werd opgemerkt. De bloemhoofdjes ontwikkelen zich niet behoorlijk, blijven gedrongen en vertoonen een onregelmatig, bloemkoolachtig uiterlijk; langzamerhand worden ze zwart en eerst veel later vallen ze af. Na de bloemen wordt ook het loof aangetast; er vertoonen zich groote, roodachtige plekken. De bladeren worden vervolgens zwart en sterven dan af. Gaandeweg breidt zich deze ziekte uit tot de jonge takeinden en oudere takken, totdat ten slotte de geheele plant dood gaat. Deze ziekte verspreidt zich snel door den wind. De uitbreiding wordt gelukkig eenigermate tegengehouden door het feit, dat de gambirtuinen door bosch van elkaar gescheiden zijn.

De zaadbedden hebben veel te lijden van mieren, die het zaad wegslepen. Dikwijls sterven op de jonge bedden de plantjes pleksgewijze af, waarbij ze bruin worden. Deze bibitziekte is o.a. op Riouw algemeen, doch neemt in den regel geen groote afmetingen aan.

Bereiding.

De behandeling, die het gambirblad ondergaat voor de bereiding van het product, zooals het voor het gebruik gereed is, loopt op vele plaatsen zeer uiteen.

Allereerst dient opgemerkt, dat men in de streken, waar sirihkauwen in zwang is, vaak aan geprepareerd blad de voorkeur geeft boven extract. Dit is echter slechts mogelijk, waar gambir gekweekt wordt, want voor uitvoer bereidt men steeds het extract, daar dit minder aan bederf onderhevig is. Ook als looimiddel is alleen het extract bruikbaar, omdat het looistofgehalte der bladeren bij verwelken zeer sterk achteruitgaat.



Fig. 200. Binnenbrengen van het gambirblad in de kookloods van eene Chineesche onderneming.

Wij kunnen bij de bespreking onderscheid maken tusschen:
A. De inlandsche werkwijzen.
B. De Chineesche extractbereiding.
C. De Europeesche extractbereiding.

A. De inlandsche werkwijzen.

Het allereenvoudigst is de behandeling in Moko-Moko (Benkoelen); hier droogt men het gambirblad in de zon en bindt het daarna in bundeltjes van 50—100 stuks samen, die op den pasar verkocht worden. In den regel wordt het blad evenwel vóór het drogen in water gekookt, en daarna met de vlakke hand geslagen of, tusschen matten gelegd, met de voeten getreden, waardoor het sap („getah"), de catechu, naar buiten treedt en zich als een grijs laagje over de oppervlakte van het blad uitspreidt. Ten slotte worden de bladeren dan in de schaduw voorzichtig gedroogd en gebundeld. Het drogen mag niet door vuur- of zonnewarmte geschieden, daar dan het blad te bros zou worden en de getahlaag zou loslaten. Ook zou deze door het zonlicht eene roode kleur aannemen, die ongewenscht is; goed gambirblad is heel licht, bij wit af, gekleurd. Op dergelijke wijze handelt men in Djambi, in Manna (Benkoelen), en in de onderafdeelingen Silindoeng en Padang Sidempoean (Tapanoeli). In laatstgenoemde streek gebruikt men het afkooksel („itah gambir") als medicijn.

In Sibolga (Tapanoeli) kookt men de gambirbladeren in een bijna geheel met water bijgevuld petroleumblik tot er eene laag wit schuim opkomt. Men laat het vuur dan uitgaan; is het vocht lauw geworden, dan roert men de massa flink om en haalt er nu de bladeren uit, die op een pisangblad in de schaduw gedroogd worden. Het afkooksel wordt niet weggeworpen, maar in bamboegeledingen gegoten; na eenige dagen splijt men deze open en snijdt men de intusschen vastgeworden getah, die bezonken is, in schijfjes. Hier wordt dus zoowel geprepareerd blad, als een soort extract gemaakt.

Op Nias kookt men bladeren en bloesems af, waarbij ze goed stukgestampt worden en laat het vocht bezinken, na de plantendeelen te hebben verwijderd; men droogt het bezinksel en snijdt het ten slotte in kleinere stukken. In Taïs en de L. Kota (Benkoelen) maakt men „boeah gambir". Het tot eene brijachtige massa gekookte en gestampte

blad wordt in een lap katoen of boomschors tusschen planken geperst en het uittredende sap, na zeven, ingedroogd en tot balletjes ter grootte van eene kemirinoot gevormd.

Meer in het groot wordt gambirextract door Inlanders bereid in de Padangsche Bovenlanden en het aangrenzende gebied van Sumatra's Oostkust. De werkwijze is in hoofdzaken dezelfde en komt hierop neer, dat het gambirblad in een net met grove mazen, van idjoek of van boombast gemaakt, wordt gepakt, dat geplaatst wordt in eene „kapoek", d.i. een cylinder van boomschors, zonder bodem of deksel, die nu met net en al overeind gezet wordt in eene groote pan („koeali" of „kantjah") met water, waaronder een vuur gestookt wordt. Gedurende een uur of twee blijven de bladeren in den opstijgenden stoom; na een uur keert men de kapoek met haar inhoud om, zoodat ook de eerst bovenliggende bladeren goed gestoomd worden. Is dit proces afgeloopen, dan wordt de massa uit de kapoek gehaald; het vocht, dat door kloppen met een hamer of treden met de voeten uit de bladeren druipt, wordt opgevangen, terwijl de bladmassa in een ander net wordt gedaan, dat onder herhaaldelijk begieten met water uit de kookpan opgerold en gevouwen en met een touw vastgebonden wordt. Dit pak wordt nu in eene inlandsche wigpers („pengampoh" zie fig. 258 Deel II) gelegd, waardoor de „getah gambir" wordt uitgeperst; het vocht wordt met het reeds verkregene gezamenlijk verder behandeld. Men schept het in langwerpige, ondiepe houten bakken en laat de getah hier een nacht in bekoelen; ter bevordering van de kristallisatie wordt een stukje gambir in de vloeistof gebracht. Den volgenden morgen wordt de gestolde massa in een doek of zak gedaan, welke men op eene soort zeef plaatst, zoodat de massa kan uitdruipen; na eenigen tijd wordt dit door bezwaring bevorderd. Het uitvloeiende vocht („ajer kälentjong") bevat nog 5 % vaste stof, waarvan één derde looistof is. Het wordt weggeworpen, doch zou, ingedampt, een uitstekend looimiddel voor de Europeesche industrie vormen, daar het bijna alle looistof bevat.

Na wederom een dag wordt de eindbewerking toegepast: de vochtige massa wordt tot schijven gevormd in korte bamboecylinders („tjoepak"), waarin een houten stok als stempel geschoven is; het uiteinde hiervan, dat dikwijls een merkteeken draagt, wordt met een lapje katoen omwikkeld, om kleven te voorkomen. De zoo gevormde, cylindrische koekjes zijn 2 cM. hoog bij 4 cM. middellijn, of 1 cM.

hoog bij 5—6 cM. middellijn; het gewicht bedraagt, na droging, resp. ± 16 of ± 20 gram. Het drogen geschiedt meest boven vuur, op rekken van gespleten bamboe en duurt 3—5 dagen. De gambir wordt daardoor roodbruin van kleur. Wil men de gambir eene gele kleur geven, dan droogt men slechts één dag op het vuur en daarna gedurende omstreeks vier dagen in de zon.

In dezen vorm wordt het product van Sumatra's Oostkust, zoowel als dat van de Padangsche Bovenlanden, in goenizakken vervoerd naar Padang. Hier worden de schijfjes door de Chineesche handelaars weder in water opgekookt en gemengd met 20 tot 60 % zeer fijne „dĕdĕk" (rijstzemelen). De dikke brij wordt daarna verwerkt tot kubengambir volgens de gewone Chineesche werkwijze, die hieronder behandeld wordt.

In Palembang is de extractbereiding in beginsel dezelfde, doch in uitvoering eenvoudiger. Het product komt in den handel als tabletten van ± 1½ cM. dik, die meestal 4—5 cM. in het vierkant zijn, doch ook wel driehoek-, ster- of vischvorm bezitten, enz., en die men met metalen vormpjes uitsnijdt. Ook in grootere tabletten van 10 × 10 cM. wordt deze gambir verkocht.

B. De Chineesche extractbereiding.

De hoofdmassa van de voor uitvoer naar Singapore bestemde gambir wordt bereid op Chineesche wijze. Chineezen zijn bijna uitsluitend planters en kokers op Riouw, Malakka, Borneo en Banka. Hun kokerijen bestaan uit eene eenvoudige loods met hoog dak; het bovenste deel van de ruimte wordt gebruikt voor het drogen van het product. De geheele inrichting is zeer eenvoudig en brengt dan ook weinig kosten mede.

Het uit den tuin aangevoerde blad wordt van de twijgen gerist en in een bak van klei, ongeveer drie meter lang en breed, bewaard tot het uitgekookt zal worden.

De oven wordt meestal in een hellend deel van het terrein uitgegraven en is ± 1½ meter hoog. Men holt eene vuurruimte hierin uit en versterkt de opening met ruwe steenen en klei. Het stookgat is groot en kan niet gesloten worden; er is geen schoorsteen aanwezig, doch slechts eene rookopening achter de pan, en de afstand van het

vuur tot de pan is vrij groot, zoodat om al deze redenen veel brandstof bespaard zou kunnen worden bij gebruik van een meer doelmatigen vuurhaard. Deze treft men in de grootere gambirkokerijen inderdaad aan: een gemetselden oven met rooster en vuurdeur en een plaatijzeren schoorsteen, die een eindweegs horizontaal loopt, ter verwarming van eene afgesloten droogkamer. In den regel zijn er twee pannen (kwali), waarvan eene als kookpan dienst doet, de andere als voorwarmer en als waschbekken voor voorwerpen, waaraan nog gambir kleeft. De



(Foto Encycl. Bur.).

Fig. 201. Het afrissen van de bladeren.

kookpan is soms van hout, maar meestal van gietijzer en heeft eene doorsnede van ± 1.20 meter. Daar de gambir bij het koken veel schuim veroorzaakt, verhoogt men den rand van de kookpan met een ring van hout of boombast, ongeveer 70 cM. hoog. In plaats van ijzer gebruikt men ook wel koper voor de pan, die dan veel duurzamer is en waarin de gambir niet donker gekleurd wordt, hetgeen door de

vorming van „inkt" bij de inwerking van het looizuur in ijzeren pannen, vooral als ze nieuw zijn, wèl geschiedt.

Men begint een nieuw kooksel, door reeds éénmaal afgetrokken blad in het bij die behandeling verzamelde waschwater nogmaals op te koken. Het vocht wordt hierbij aangevuld tot 180—200 liter. Na eenigen tijd wordt dit thans vrijwel volledig uitgetrokken blad met een houten krabber („pengaroet") in eene houten goot („paloeng") geworpen, die één meter breed en zes meter lang is, en zoodanig is geplaatst, dat zij langzaam afhelt naar de pan. Het afvloeiende vocht komt in deze laatste terecht, doch kan ook, door een smal houten gootje, in den voorwarmer of in een ander vat geleid worden. Dit gootje wordt aangebracht, wanneer geen vocht meer afloopt. Men overgiet het blad nu rijkelijk met water en spoelt er zoo alle extract af; na flink omwerken herhaalt men dit nog eenmaal. Zoo wordt het waschwater verkregen, dat bij de volgende koking zal dienst doen; het blad gaat als meststof naar den pepertuin, die op Riouw bijna steeds bij een gambirtuin behoort; het zou echter, na tusschen walsen uitgeperst te zijn, vermengd met ruwe petroleum of residu, eene geschikte brandstof kunnen leveren voor den oven van de kokerij zelf.

Onderwijl is aan het vocht in de kookpan 180—200 KG. versch gambir-blad toegevoegd, dat nu omstreeks een half uur uitgekookt wordt. Houten stampers met vier punten („serampang") dienen om de bladeren goed dooreen te werken en te kneuzen. Het borrelen van het water in de meestal halfbolvormige pan helpt hierbij flink mede.

Is het blad lang genoeg uitgekookt, dan schept men het weder met de vork in de goot; de laatste bladeren worden met eene groote zeef van vlechtwerk er uit gevischt.

Het extract moet nu nog geruimen tijd koken, om dikker te worden. Op halve hoogte van de pan wordt een ring, waar binnen een bamboe- of rotanvlechtwerk is gespannen, aangebracht, om het schuimen van het vocht te verminderen; bij het opstijgen breken de dampbellen, wanneer zij met het netwerk in aanraking komen. Bovendien hangt men in het midden van de pan een halven klapperdop, die van onderen eene kleine opening heeft, zoodanig op, dat de rand juist met de oppervlakte van de vloeistof gelijk is. Door het hevige koken ontstaat eene strooming, die van de wanden naar het midden van de pan gericht is en hierdoor komen langzamerhand alle drijvende

verontreinigingen van zelf in den klapperdop terecht, zoodat ze zeer gemakkelijk verwijderd kunnen worden. Van tijd tot tijd ledigt men den dop.

Van de geheele hoeveelheid vloeistof moet door indampen 100—120 liter water verwijderd worden, voordat het extract de vereischte dikte bezit. De Chineesche koker beoordeelt dit laatste, door tusschen de vingers een paar druppels van de afgekoelde vloeistof te nemen; is deze kleverig genoeg, dan is het kooksel gereed. In den regel duurt het indampen drie tot vier uur. Volgens Dr. J. Bosscha heeft het extract thans een soortelijk gewicht van 1.106—1.123 (14—16° Beaumé.) Het vuur wordt nu uitgehaald en het extract met een grooten lepel uit de pan geschept en door eene fijne zeef in ronde houten kuipjes van ± 20 liter inhoud gegoten, die tot de helft of twee derden gevuld worden. Is de gambir bestemd voor inlandsch gebruik, dan is vooraf in elk tonnetje ± 200 gram dĕdĕk gestrooid. De dĕdĕk wordt voor dit doel uit rijstzemelen bereid, door deze in een ijzeren pannetje te verhitten, totdat zij beginnen bruin te worden, ze vervolgens fijn te wrijven en ten slotte door eene fijne zeef van alle grovere deeltjes te bevrijden. Zoodoende verliest men omstreeks de helft van het oorspronkelijk gewicht der zemelen. De dĕdĕk wordt toegevoegd om de gambir luchtig te houden en om het vast worden te bevorderen. Gambir zonder dĕdĕk blijft kleverig.

Is de kookpan geledigd, dan doet men er terstond het verzamelde waschwater in, om te voorkomen, dat de pan door de uitstraling van den nog heeten oven te sterk verhit wordt. Men kan zoo noodig terstond met een nieuw kooksel aanvangen.

De tonnetjes met extract heeft men intusschen op eene koele plaats gezet, waar men ze rustig laat staan, tot de temperatuur omstreeks 35° bedraagt. In de zwarte vloeistof bevindt zich dan de catechine in oververzadigden toestand. Om deze tot kristalliseeren te brengen, plaats men in elk tonnetje twee stokken van 5 cM. dikte en ± 30 cM. lengte, wrijft die krachtig tegen elkaar en roert er van tijd tot tijd de vloeistof mede om. Na verloop van eenigen tijd begint deze eene lichtere tint aan te nemen en steeds dikker te worden; ten slotte verkrijgt men eene licht bruingele brij. Daar men steeds voor dit doel dezelfde stokken gebruikt, die niet gewasschen, doch slechts afgeveegd worden, laten bij het over elkaar wrijven tallooze uiterst fijne catechinekristalletjes los, die er aan gekleefd zaten; door het roeren verdeelt men ze

over het extract, zoodat zij overal de kristallisatie van de oververzadigde oplossing kunnen inleiden. Op deze wijze wordt de vloeistof dus met catechinekristalletjes geënt.

Tot zoover is de bereidingswijze in alle kokerijen vrijwel gelijk. De verdere behandeling verschilt naar gelang men „common” of „block-gambir” (= „cake-gambir”) voor de Europeesche markt maakt, dan wel teerling-gambir („cube-gambir”), die eveneens veel naar Europa en Amerika gaat, doch ook voor een belangrijk deel in den Archipel gebruikt wordt bij het sirih-kauwen.

In het eerste geval wordt de brij eenvoudig in houten vormen uitgegoten, waarin ze tien tot twaalf uur blijft staan. Na dien tijd is de massa door verdere afkoeling en kristallisatie tot eene vrij vaste koek geworden, die, in stukken van de gewenschte grootte gesneden, in de zon te drogen gelegd wordt. Is het grootste deel van het vocht verdampt, dan wordt het product op telkens warmere plaatsen in de loods gelegd totdat het droog genoeg is, om in matten te worden verpakt. Meestal gaat deze gambir naar Singapore, waar zij, in doelmatiger verpakking, verscheept wordt naar Europa. Deze gambir droogt moeilijk en is tengevolge van het vrij hooge watergehalte steeds min of meer kleverig. Zij bestaat uit vormlooze blokken. Uitwendig en op de breuk heeft zij eene zeer donkere kleur, door het hooge gehalte aan looizuur en extractiefstoffen. Zooals uit de bereiding blijkt, bevat het product alle bestanddeelen van het extract.

Voor „cube-gambir” geldt dit laatste niet. Men maakt deze alleen wanneer het gambirkoken een gunstig verloop heeft gehad. Men giet in dit geval de brij in een houten bak van bijzondere constructie, binnenwerks bijvoorbeeld 48 × 72 × 25 cM. De bodem wordt gevormd door een soort tafeltje, dat iets grootere afmetingen heeft, terwijl de opstaande wanden hier los opstaan en onderling slechts bijeen gehouden worden door houten pennetjes. De lengtezijden zijn door oppervlakkige zaagsneden verdeeld in vakken van 12 cM. breedte. Bij gebruik bedekt men het tafeltje, dat tot bodem dient, met een stuk van een goenizak of ander grof weefsel, en zet daar de zijkanten op. In dezen bak wordt de gambirbrij gegoten. Langzamerhand zal nu een groot gedeelte van het vocht met de gemakkelijk oplosbare bestanddeelen door het doek filtreeren; in de poreuze gambirmassa blijft niettemin nog veel terug. Een deel van het looizuur gaat zoo verloren.

Nadat de gambir hierin geheel vast geworden is, neemt men de zijwanden van den bak weg, schuift de koek naar den rand van het tafeltje en legt dunne touwtjes langs de strepen van de zaagsneden, die zich in de koek hebben afgeteekend. Daarna keert men de geheele koek met behulp van een tweede tafeltje om, zóó dat zij op eene der lange zijden, boven op de touwtjes komt te liggen. De doek kan nu verwijderd worden. Door de beide einden van de touwtjes, langs de zaagsneden van de nu bovenliggende zijde, elkaar te laten kruisen en



(*Foto Encycl. Bur.*).

Fig. 202. Het wasschen van de bladeren (links), waarna ze in de kookpan (rechts) gedaan worden.

gelijktijdig aan te trekken, snijdt men de gambirmassa door en verkrijgt zoo stukken, die gemakkelijker onderverdeeld kunnen worden. Men maakt de kuben met ribben van ± 3 cM. (ook wel $2^1/_2$—4 cM.)

Deze stukjes worden op langwerpige ramen van 40 × 120 cM. afmeting, die met rotanvlechtwerk van 2 cM. maaswijdte bespannen

zijn, te drogen gelegd, zoo mogelijk eerst in de zon, anders op de koelste plaatsen van de droogruimte; langzamerhand mag de temperatuur hooger zijn. Dit houdt verband met het feit, dat de oplosbaarheid van de catechine met de temperatuur zeer sterk toeneemt. Zoolang dus het watergehalte nog betrekkelijk groot is, zou de catechine bij te hooge temperatuur in oplossing gaan.

Het duurt omstreeks tien dagen eer de gambir droog is. Hierbij neemt het volume zoo sterk af, dat de afmeting van 3 tot $2\frac{1}{2}$ cM. in het kubiek wordt. Bestonden de blokjes uit zuiver extract, dan zouden bij dit indrogen de vlakken hol geworden zijn; het toevoegen van dĕdĕk heeft ten gevolge, dat de gambir minder krimpt, poreuzer is en dus lichter blijft. Gambir van goede kwaliteit heeft een licht bruinroode kleur en is op de breuk lichtgeel.

Het gewicht van één blokje is 10—14 gram. Voor den handel is dit van beteekenis, daar in het groot per gewicht, in het klein per stuk verkocht wordt.

Iedere kokerij op Riouw heeft een tuin van ± 18 bouws van het Bestuur in huur. Per bouw staan, gerekend op 2 M. onderlingen afstand, 1750 struiken. Een goed ontwikkelde struik geeft per snit 1,5 KG. zuiver blad (dat is zonder takken). Dit blad geeft $\frac{1}{6}$ van zijn gewicht aan gambir. Per jaar levert, bij twee snitten, één bouw dus, theoretisch, 14 pikol droge gambir. In de praktijk daalt dit cijfer tot 10 pikol voor Riouw en Djohore.[1])

De aanplant van de Chineesche ondernemingen is niet groot genoeg om de kokerij het geheele jaar door gaande te houden.

De Riouwsche bereidingswijze kost zeer veel brandstof, vooral ook door de ongeschikte inrichting van den vuurhaard. Het brandhout moet in de omgeving van den tuin te kappen zijn; zoodra dáár niet voldoende te vinden is, kan de kokerij niet meer met voordeel werken. Ook dit is een reden, dat een gambirtuin reeds na betrekkelijk weinige jaren moet worden verlaten. De hier boven beschreven inlandsche methode, waarbij men alleen voor het stoomen van het blad en gedurende korten tijd behoeft te stoken, heeft in dit opzicht veel voor.

---

1) Volgens het Jaarverslag van den consul-generaal te Singapore, 1888. De Jong geeft in *Teysmannia*, 1907, blz. 110, op: 3 pikol, volgens mededeelingen van de eigenaars. doch dit cijfer lijkt ons wel wat laag.

C. De Europeesche extractbereiding.

In Nederlandsch-Indië zijn drie Europeesche gambir-ondernemingen, nl. „Gading" en „Ajer Moelik" in Indragiri[1]) en de reeds genoemde onderneming „Goenoeng Melajoe" in Asahan [2])

De onderneming „Gading" verwerkt het product voor de inlandsche markt volgens de Chineesche methode, hoewel op verschillende punten voor grootbedrijf gewijzigd. De onderneming „Ajer Moelik" heeft eene goede fabrieksinrichting voor de bereiding van blokgambir voor de Europeesche markt. De onderneming „Goenoeng Melajoe" ten slotte, is van de meest moderne technische hulpmiddelen voorzien.

Het gambirblad wordt door diffusie uitgeloogd. Het sap wordt daarna geklaard en vervolgens in vacuumpannen ingedikt. Voor de bereiding van blokgambir, die alle looistof bevat, giet men het ingedampte product dadelijk in vormen; na nog eenigen tijd in de zon gedroogd te zijn is het dan, hoewel nog kleverig, gereed. Wil men kubengambir maken, dan laat men de ingedampte vloeistof, als zij eene vrij groote consistentie heeft, over een zeer grof weefsel uitdruipen. Met het afloopende vocht gaat looistof verloren, zoodat het product iets minder looistofrijk is. Deze gambir wordt altijd met dĕdĕk (rijstzemelen) gemengd.

Deze modern ingerichte fabrieken werken zeer economisch. Het brandstofgebruik is, in verhouding tot de hoeveelheid product, gering, terwijl de lage temperatuur bij het indampen onder luchtverdunning ontleding van looistof voorkomt. Wanneer de gambirbereiding op groote schaal gemoderniseerd werd, zou de prijs van de gambir vrij aanzienlijk kunnen worden verlaagd, hetgeen het gebruik als looimiddel en verfstof zeer zou vergrooten. Thans staat de hooge prijs aan de toepassing in den weg.

De langs dezen weg verkregen gambir („Indragiri-gambir" en „Asahan Reingambir") onderscheidt zich van alle overige aan de markt gebrachte soorten door gelijkmatige samenstelling, hooger looistofgehalte en zeer geringe hoeveelheid onoplosbare stoffen. Het leder wordt er lichter en gelijkmatiger mede gekleurd dan met gewone gambir. Deze soorten behalen op de markt dan ook een iets hooger prijs dan de Chineesche.

[1]) Beide van de „Cultuurmaatschappij Indragiri", directie te Zürich.

[2]) Van de „Goenoeng Melajoe Plantagengesellschaft," eveneens te Zürich.

Voor het verzwaren van zijde is de laatste, naar men beweert, evenwel beter bruikbaar.

Bestanddeelen.

De belangrijkste bestanddeelen van de gambir zijn de *catechine* en het *catechulooizuur*. Daarnaast vindt men eene geringe hoeveelheid van eene kleurstof, *quercetine*, terwijl bovendien een aantal andere stoffen uit het gambir-blad mede in het extract zijn overgegaan.

De *catechine* (catechuzuur) is deels amorph, deels gekristalliseerd. In gambir (gele catechu) is de grootste hoeveelheid kristallijn, in bruine catechu (van *Acacia Catechu Willd.)* daartegen is alle of althans het grootste deel der catechine amorph. Kristallijn vertoont de stof zich in zuiveren toestand als witte, glanzende naalden. Catechine is in aether goed, maar bij gewone temperatuur in zuiver water zeer moeilijk oplosbaar (1 : 1000). Onder invloed van de overige bestanddeelen trekt koud water uit gambir evenwel meer catechine uit. Bij hoogere temperaturen neemt de oplosbaarheid zeer snel toe. Volgens Dr. J. Bosscha bevat eene verzadigde oplossing bij

25°.5 C.	1.04 %
35°.— „	1.43 „
41°.— „	2.40 „
51°.— „	5.76 „
62°.5 „	9.72 „

Bij kookhitte is eene kleine hoeveelheid water voldoende om eene groote hoeveelheid catechine tot eene stroperige masa te doen vervloeien. Bij het drogen van gambir mag men dan ook geen hooge temperaturen gebruiken, zoolang nog belangrijke hoeveelheden vocht aanwezig zijn.

Het *catechulooizuur* is gemakkelijk in koud water oplosbaar. Het is eene pyrocatechine-looistof. Theoretisch heeft men nog geen verschil vastgesteld tusschen de looistof van gele en die van bruine catechu. Volgens Etti is het catechulooizuur het eerste anhydride van catechine; hij verkreeg deze stof door verhitting van catechu op 160° C. als een roodbruin poeder, in water oplosbaar en met lijm een neerslag gevend — wat onveranderde catechine niet doet. De looistof van

gambir is weinig adstringeerend; zelfs aan het leder kan zij nog gemakkelijk onttrokken worden. De practische looiwaarde van gambir schijnt grooter te zijn, dan uit het looizuurgehalte kan worden afgeleid, daar ook de catechine aan de ledervorming deelneemt. Het schijnt dat, in oplossing of verwarmd, uit deze stof gemakkelijk een ander lichaam (anhydride?) ontstaat, vergelijkbaar met eikenrood en door huidpoeder uit de oplossing vast te leggen. Ook in het product gaat de catechine vermoedelijk allengs in catechine-anhydride (catechulooizuur) over. In allen gevalle bestaat tusschen de beide hoofdbestanddeelen van de



(*Foto Encycl. Bur.*).

Fig. 203. Het uitscheppen van de getahbrij in vaatjes.

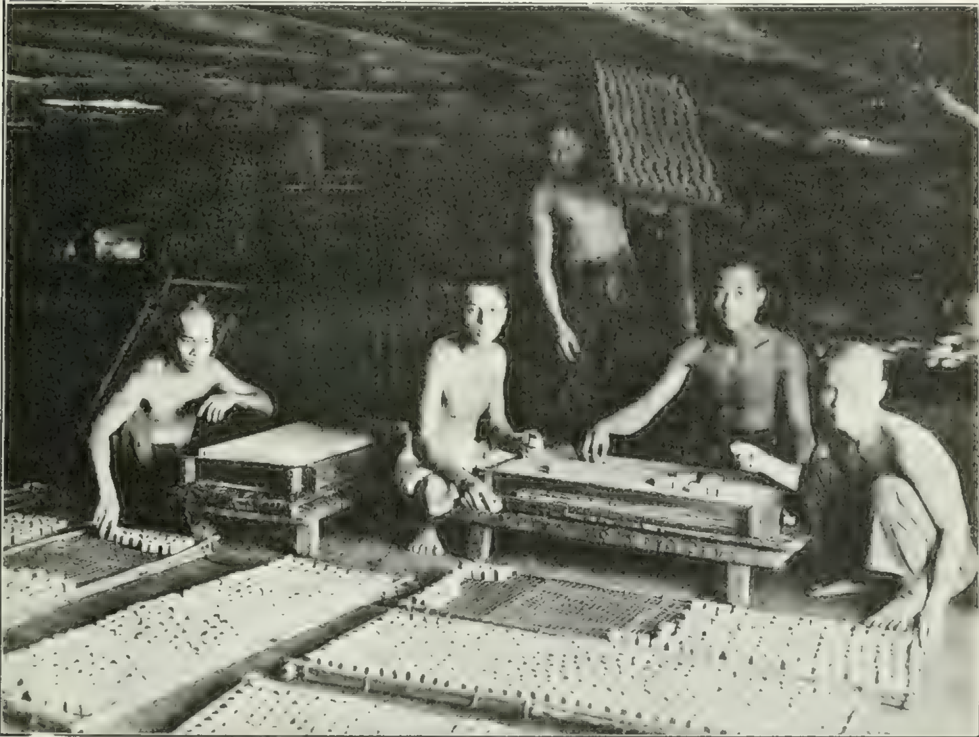
gambir eene nauwe verwantschap.

Het is moeielijk de hoeveelheden looistof en catechine te bepalen; bij de looistofbepaling rekent men steeds eene grootere of kleinere hoeveelheid van de laatste stof mede.

Naar gelang de gambir op inlandsche, Chineesche of Europeesche wijze bereid is, heeft het product eene andere samenstelling en is het voor bepaalde toepassingen meer of minder geschikt. Voor lederbereiding

toch heeft in hoofdzaak de looistof waarde, terwijl bij het sirihkauwen de catechine de hoofdrol speelt.

De Chineesche blokgambir bevat, evenals de „Indragiri" en de „Asahan Reingambir", alle bestanddeelen van het extract. Bij de bereiding van kubengambir gaat een deel van de looistof verloren, doch daar het product minder waterrijk is, is het looistofgehalte in procenten niet zooveel verschillend. Bij de inlandsche bereidingen gaat evenwel veel, soms bijna alle looistof verloren, zoodat het product hoofdzakelijk catechine bevat en voor de Europeesche markt geen waarde meer



(*Foto Encycl. Bur.*).

Fig. 204. Het schikken van de blokjes op de bamboedroogramen.

bezit. Van Romburgh vond in Banka-gambir voor de inlandsche markt ± 57 % catechine en slechts 1.6 % door huid absorbeerbare looistof.

De Duitsche douanevoorschriften geven aan, dat in blokgambir tot 40 % water en 31—32 % looistof voorkomt en in kubengambir 12—13 % water, tot 50 % looistof en 40 % catechine, benevens tot 3 % onzuiverheden. In goede gambir mag niet meer dan 10 % in

water onoplosbare stof en niet meer dan 5 % asch voorkomen.

Het looistofgehalte kan niettemin aanzienlijk hooger zijn. Het Rijksproefstation ten bate van de lederindustrie te Waalwijk vond in eenige monsters kubengambir van 55—63 % looistof. Het Duitsche proefstation te Freiberg bepaalde het looistofgehalte van blokgambir van „Goenoeng Melajoe" op 50.8 %, welke analyse overeenkomt met de opgave van deze fabriek, dat haar product 51 % looistof zou bevatten. [1])

Paessler geeft de volgende analyse van „Indragiri-gambir", in vergelijking met de gewone blokgambir:

	Indragiri-gambir.	Gemiddelde blokgambir.
looistof (schudden met huidpoeder) . . .	30.2 %	27.— %
oplosbare niet-looistoffen	29.6 „	25.— „
onoplosbaar	3.4 „	8.— „
water	36.8 „	40.— „

Ook bij geconcentreerde oplossingen scheidt zich bij Indragiri-gambir geen moeilijk oplosbare looistof af, zoodat de door analyse gevonden hoeveelheid geheel nuttig gebruikt kan worden bij het looien.

De vervalsching van gambir ter Westkust van Borneo door de Chineesche bereiders — vaak werd tot 50 % pijpaarde of gele klei toegevoegd — heeft aan de vandaar uitgevoerde Singkawang-gambir een slechten naam bezorgd, daar de looiers het product begonnen te wantrouwen. Zoowel de resident van de Wester-Afdeeling van Borneo als de regeering van Sarawak hebben pogingen in het werk gesteld om den uitvoer van vervalschte gambir te voorkomen, doch het gevolg was, dat de Chineesche tusschenhandelaren, die in vele gevallen de geldschieters van de planters zijn, de bijmengsels toevoegden. Men kan de vervalsching gemakkelijk ontdekken door de gambir in water te werpen; de goede komt snel boven drijven. Zinkt zij of komt zij slechts langzaam boven, dan kan men zeker zijn, dat er geknoeid is.

Ten onrechte wordt de aanwezigheid van dĕdĕk als vervalsching beschouwd; dat dit onjuist is en de dĕdĕk opzettelijk toegevoegd wordt bij de voor de inlandsche markt bestemde kubengambir is hier boven reeds gebleken. Ook de mededeeling van Van Romburgh, dat

[1]) Deze hooge cijfers zijn waarschijnlijk op droge stof berekend.

een volkomen zuiver monster van Banka voor vervalscht werd aangezien door deskundigen te Singapore, omdat het bijzonder groote catechinekristallen bevatte, wijst er op, dat onder de klachten over het vervalschen van gambir wellicht veel overdrijving schuilt.

Hier zij nog vermeld, dat gambir in Europa in een tweetal fabrieken wordt veredeld. De „Wilsdorfer Extraktwerke" leveren een catechuprodukt onder den naam „Kohinoor", dat uit catechu of uit gambir bereid wordt en de werkzame bestanddeelen in meer gezuiverden vorm zou bevatten, terwijl de firma Houillier, te Parijs onder het merk „A 2" een gambirextract in den handel brengt, dat ongeveer 50% looistof bevat, bij hoogstens 30% water.

Gebruik.

Gambir wordt in de eerste plaats gebruikt als genotmiddel, n.l. bij het sirihkauwen; deze toepassing berust hoofdzakelijk op de aanwezigheid van de catechine. Naar het schijnt neemt in den laatsten tijd, althans te Semarang, het gebruik van gambir onder de inlanders af, omdat dezen de zwartkleuring van de tanden, die het gevolg is van het looizuurgehalte, tegenwoordig minder aangenaam vinden. Chineesche vrouwen gebruiken geen gambir meer.

Ten tweede wordt in Indië gambir aangewend in de leerlooierij en in geringe hoeveelheden bij het tanen van touw, netten en zeildoek. In de tinmijnen van Blinjoe, op Banka, vervangt gambirblad bij de Chineesche koelies thee.

De naar Europa verscheepte gambir vindt vooral toepassing in de leerlooierij. Amerika is de voornaamste afnemer.

Gambir wordt als looistof zeer gunstig beoordeeld, waarbij een belangrijke factor is, dat deze stof het geheele jaar door in groote hoeveelheden te verkrijgen is. Zij is zoowel bij de voorlooiing, als bij de eigenlijke looiing en bij de nalooiing te gebruiken.

Gambir werkt zeer snel in, waardoor bij sterke oplossingen gevaar zou kunnen ontstaan, dat de buitenste lagen van eene huid reeds doorlooid zijn — en dus moeilijk doordringbaar voor de oplossing — als het inwendige nog vrijwel onveranderd is. Het leder wordt in dit geval week en sponsachtig. Bij looien met gambir moet men daarom de oplossing niet te sterk nemen, zoodat het looiproces wat vertraagd wordt

en de looistof den tijd heeft om tot in de diepere lagen door te dringen.

Van deze snelle werking van gambir wordt partij getrokken voor het inleiden van het looiproces. Wanneer men eikenschors gebruikt treedt door de langzame werking wel eens een begin van bederf in de huiden op; dit wordt voorkomen door voor het eerste looibad op vier deelen eikenschors één deel gambir toe te voegen.

Bij de eigenlijke looiing is het beter, niet uitsluitend gambir te bezigen, daar deze zeer soepel en week leder vormt.

Voor zoollederbereiding acht men het daarom in Indië en in Nederland, ook in mengsels, ongeschikt, hoewel in Europa en in Amerika buffelhuiden er soms mede tot zoolleder verwerkt worden; bij deze bereiding spelen sterk werkende chemicaliën evenwel ook eene rol. Het verkregen leder is wel wat zacht, maar schijnt nog te voldoen.

Uitstekend is gambir evenwel voor tuig- en bovenleder, en in het algemeen voor leersoorten, die getouwd (d. i. met vet nabehandeld) moeten worden, daar het een zacht en vol leder, met losse, open vezel geeft. In Indië neemt men als looibad één deel gambir op twee deelen pilang, wangkal of mangrove; ook mengt men wel met myrobalanen. In Europa verbetert men looistofmengsels, die te hard zouden looien, met gambir, om het leder wat soepeler te maken. Een dergelijk voorschrift is bijvoorbeeld: 15 deelen acaciabast, 5 deelen valonia (vruchtbekertjes van *Quercus Cerris L.*) en 4 deelen gambir.

Bij de nalooiing heeft gambir waarde, omdat het eene heldere en gelijkmatige kleur geeft, die zeer langzaam opkomt, zoodat men de nuanceering geheel in de hand heeft.

De hooge prijs van gambir staat alleen voor beter ledersoorten het gebruik toe; voor de grovere valt quebracho meer in de termen. Wanneer evenwel door moderniseering van de bereiding de prijs aanzienlijk mocht dalen, zal de toepassing in de looierij veel grooter omvang kunnen verkrijgen.

Eene andere belangrijke toepassing is die in de ververij. De anilinekleurstoftechniek heeft gambir hier nog niet kunnen verdrijven. De kleuren schijnen rijker en warmer van toon en iets meer gezocht te zijn dan de overeenkomstige anilinekleuren.

Vooral voor zijdeverven vindt gambir veel afzet, onder anderen te Lyon. Groote hoeveelheden worden gebruikt voor de verzwaring in de zijdezwartververijen. Met chroombijts geeft zij een prachtig



Fig. 205. Drogen van de blokjes gambir.

lichtecht bruin; ijzerzouten geven er eene groenachtige tint mede, aluminium- of tinbijts eene geelachtige. Voor katoenverven is de concurrentie grooter. In Duitschland werden groote hoeveelheden gebruikt voor het kleuren van voor militaire doeleinden bestemde ransels, tenten en veldzakkenstof, doch hiervoor bezigt men ook reeds kunstmatige kleurstoffen (in het bijzonder zoogenaamd „Immedial-katechu"). Buiten Duitschland is in den oorlog het gebruik, wegens gebrek aan teerkleurstoffen, sterk toegenomen.

In de bierbrouwerijen dient gambir als surrogaat van hop, zoowel als klaarmiddel en om de eiwitstoffen neer te slaan, die het bier in bederf zouden kunnen doen overgaan, als om het bier een bitteren smaak te geven; het eerste berust op de aanwezige looistof, het tweede op de catechine.

In de geneeskunde vindt catechu toepassing als adstringens; het gebruik neemt echter af. De Nederlandsche Pharmacopee, 4e uitgave, schrijft „gambir in blokjes" voor; zij rangschikt deze stof niet onder de geneesmiddelen, die in iedere apotheek aanwezig moeten zijn. Als huismiddeltje wordt met koud water uitgetrokken gambir, als kasjoe (cachou), tegen verkoudheid gebruikt.

Volgens de ervaring van het Visscherij-proefstation te Utrecht is gambir voor tanen van visschersgaren niet geschikt, daar het zich daaraan niet hecht en spoedig verstuift.

Verbreiding en economische beteekenis van de gambircultuur.

De voornaamste streken, waar gambir gekweekt en bereid wordt zijn het zuidelijk deel van het schiereiland Malakka, vooral Djohore; West-Borneo (Sambas, Mampawa en Landak); Britsch Noord-Borneo; de Riouw-Archipel en de Oostkust van Sumatra, vooral Indragiri. Een factor, die ongetwijfeld eene groote rol heeft gespeeld, is dat de productie en de handel in hoofdzaak in handen zijn van Chineezen, die in genoemde streken, dikwijls door omstandigheden geheel onafhankelijk van deze cultuur, in groot aantal wonen.

Verreweg de meeste gambir uit onzen Archipel is afkomstig van de Riouw-Lingga eilanden. Vrijwel op alle eilanden van deze groep treft men de cultuur aan, uitsluitend in handen van Chineezen, die „block"- en „cube-gambir" bereiden. Cultuur en bereiding hebben

Gambir produceerende streken.

Uitvoer naar Java en Madoera.

Uitvoer naar andere gewesten der Buitenbezittingen

Uitvoer naar buiten het tolgebied.

(*Naar Med. Encycl. Bur. VII*).

Fig. 206. Kaart van een gedeelte van den Oost-Indischen Archipel, aangevende de gambir produceerende streken en den uitvoer in 1913.

plaats op de wijze, zooals in het voorgaande beschreven werd; door de slechte verzorging blijven de tuinen slechts gedurende weinige jaren (7—12) product leveren. Bijna steeds behoort bij eene gambironderneming een pepertuin en deze laatste geniet betere verzorging, onder anderen zich daarin uitend, dat het uitgekookte gambirblad er als bemesting in gebracht wordt. Tot voor korten tijd moest voor den aanleg van gambir- en pepertuinen vergunning gegeven worden door den Sultan van Riouw. Tegenwoordig worden nieuwe concessies verleend op den voet van de daarvoor geldende bepalingen in het rechtstreeks bestuurde gebied der Buitenbezittingen, terwijl de oude vergunningen worden omgezet in erfpacht of huur. De Chineesche ondernemer (tauké negrie genoemd), die doorgaans te Tandjoeng Pinang of te Singapore woont, tracht een landgenoot te vinden, die het bedrijf leidt (tauké kebon). Deze laatste ontvangt, evenals de koelies, die hij huurt, eenig geld en levensmiddelen in voorschot, totdat de tuin product oplevert. Van nu af aan moet de tauké kebon de gambir voor een vastgestelden prijs (meest $^4/_5$ van den vermoedelijken marktprijs) aan den ondernemer leveren. Beide partijen trachten het contract in eigen voordeel uit te leggen met het gevolg, dat het product slordig bereid en vaak vervalscht wordt; clandestiene verkoop aan derden heeft ook plaats.

Hoewel de gambircultuur in den Riouw-Archipel nog steeds van veel beteekenis is, gaat zij in omvang achteruit, eensdeels omdat de grond voor deze teelt uitgeput raakt en brandstof moeilijker verkrijgbaar wordt, anderdeels omdat de gambirprijzen gedaald zijn en andere culturen den planter thans meer winst beloven. Vooral Hevea wordt veel aangeplant.

De uitvoer is hoofdzakelijk naar Singapore gericht; van daar keert een groot deel naar onzen Archipel terug. De rechtstreeksche uitvoer naar Java ondervond groot nadeel van de slechtere scheepvaartverbindingen, waarin in de laatste jaren gelukkig groote verbetering gekomen is en van het feit, dat het sultanaat, uitgezonderd Indragiri, volgens de bestaande bepalingen buiten het Nederlandsch-Indische tolgebied ligt. Vóór 1909 moest voor Riouw-gambir evenveel recht betaald worden als voor die van Singapore: *f* 20 per 100 KG. Daardoor ondervond Riouw eene sterke concurrentie van de binnen het tolgebied liggende gambirleverende streken, zooals Sumatra's Westkust en Borneo's Westerafdeeling. Om aan deze onbillijkheid

eenigszins tegemoet te komen, is in 1909 het recht op Riouw-gambir verlaagd tot *f* 15 en in 1914 tot *f* 5 per 100 KG., terwijl het voor andere gambir van buiten het tolgebied *f* 20 is gebleven. Riouw-gambir kan ook over Singapore ingevoerd worden, mits in verzegelde colli.

De toestand van de gambircultuur op Riouw is verre van rooskleurig. Vroeger bezat Riouw het monopolie van eerste kwaliteit gambir, tegenwoordig niet meer, daar ook elders de kwaliteit is verbeterd. Vooral de concurrentie van West-Borneo doet Riouw veel kwaad. Wel is de kwaliteit van de Borneo-gambir veel slechter, maar het prijsverschil is eveneens groot, n.l. *f* 17—*f* 19 per pikol, tegen *f* 22—*f* 26, voor het Riouwsche product. Zonder de verlaging van het invoerrecht in 1914 zou de Riouwsche gambircultuur ten doode zijn opgeschreven. Padang-gambir heeft minder invloed, daar deze op Java niet zoo gezocht is en ook in prijs niet met Borneo-gambir kan concurreeren.

Daarnaast zijn de productiekosten zeer gestegen; door hooger koelieloonen, tengevolge van de groote vraag naar arbeidskracht op de rubberondernemingen in Riouw en verkorting van den werktijd. Het gevolg is geweest, dat vele tuinen verlaten zijn. In 1873 waren er 160 ondernemingen met 2000 kookpannen en eene productie van 20.000 pikol, in 1903 70 ondernemingen met 600 pannen, terwijl in 1913 het aantal ondernemingen tot 33 gedaald was. Het is zeer de vraag of de verlaging van het invoerrecht naar Java, Riouw voor verderen achteruitgang kan behoeden.

De uitvoer naar Java is sterk verminderd. Bedroeg deze in 1910 1.572.355 KG., in 1913 was zij reeds tot 357.500 KG. gedaald en in 1914 tot 307.000 KG. Het bestaan van verschillende reederijen en handelshuizen te Tandjoeng Pinang is hierdoor bedreigd. Naar Singapore ging in 1914: 6.363.000 KG.

Met uitzondering van het allernoordelijkste en allerzuidelijkste deel wordt op geheel Sumatra gambir aangeplant. Niet overal evenwel is de productie in staat om aan de behoefte aan dit algemeen gebruikte genotmiddel te voldoen, zoodat het in vele streken van elders moet worden ingevoerd.

Vroeger was de cultuur op dit eiland het belangrijkste in de Padangsche Bovenlanden.

De uitgevoerde gambir dient uitsluitend voor inlandsch gebruik.

In 1905 bedroeg de uitvoer van Padang naar andere deelen van den Archipel 574.002 KG., in 1909 gestegen tot 1.435.832 KG., doch in 1914 weer gedaald tot 837.000 KG. De buitenlandsche uitvoer steeg in dien tijd en wel van 96.984 KG. tot 112.193 KG. in 1909 en 161.000 KG. in 1914.

Sumatra's Westkust is evenwel overvleugeld door Sumatra's Oostkust (uitvoer in 1909 ongeveer 1 millioen KG.), waar in Asahan de Europeesche onderneming „Goenoeng Melajoe" bestaat. Het product gaat naar buiten Indië en bedroeg in 1914: 2.115.000 KG. (in 1912 zelfs 2.561.000 KG.).

In Indragiri zijn de Europeesche gambirondernemingen „Gading" en „Ajer Moelik" te Djapoera gevestigd, waarover reeds op bladz. 698 bijzonderheden zijn medegedeeld. Zij werken voor export.

De productie van deze ondernemingen is sedert 1902 tot 1911 geleidelijk gestegen van 180.000 KG. tot ruim 1 millioen KG.

Op Banka wordt gambir door de Inlanders gekweekt en ook wel bereid. De bevolking verkoopt het blad van haar tuinen evenwel grootendeels aan de kokerijen der Chineezen. Het product was vroeger iets donkerder van kleur dan de Riouw-gambir en bracht dientengevolge minder op; het heette sterk vervalscht te worden. Door eene prijsdaling in 1905 kromp de productie aanmerkelijk in, doch toen de prijs weer hooger werd, ook ten gevolge van verbetering in de bereiding, besloot men de cultuur voort te zetten.

In 1909 en 1910 stierven door slechte verzorging en zware regens meer dan anderhalf millioen struiken. Dit had op het productiecijfer grooten invloed, hoewel veel bijgeplant werd op aansporing van het Bestuur.

De productie van Banka bedroeg in 1901: 325.000 KG., in 1903: 430.000 KG., doch daalde in 1905 tot 131.000 KG. In 1913: 198.500 KG. en in 1914: 94.000 KG. Bijna alles gaat naar Java.

Van veel meer belang daarentegen is gambir in de Westerafdeeling van Borneo, vooral in de afdeelingen Sambas en Landak. De kokerijen zijn in handen van Chineezen. De uitvoer bedroeg in 1910: 1.714.103 KG. en in 1913: 2.568.500 KG. en ging grootendeels naar Java.

De Straits-havens, vooral Singapore, zijn de stapelplaatsen van gambir. Niet alleen uit den Nederlandsch-Indischen Archipel, doch ook van Malakka (Djohore) en van Britsch-Borneo wordt aldaar aangevoerd.

De productie van Djohore is ongeveer zes maal zoo groot als de hoeveelheid, die Riouw naar Singapore uitvoert: in 1906 bedroeg zij ongeveer 25 millioen KG.

De vormen waarin gambir naar Europa en Amerika uitgevoerd wordt zijn: 1. „common" of „block-(cake-) gambir", vormlooze klompen van een donkerbruin, iets kleverig product; 2. „cube-gambir" in teerlingvorm. Deze wordt vanuit Singapore in zakken gestampt verzonden.

Tusschen beiden in staat de „pressed cube-gambir", die eenigzins kleverig is.

De uitvoer bestaat voor verreweg het grootste deel uit „block-gambir". De prijs van de „cube-gambir" is bijna de helft hooger. Terwijl in 1902 de prijs van Riouw-block-gambir $ 6.— tot $ 9.— per pikol bedroeg, was de prijs van cube-gambir $ 13.— tot $ 15.—.

In het eerste halfjaar van 1916 bedroeg de prijs van cube-gambir No. 2 te Singapore $ 19.— tot $ 22.— per pikol.

Het Padangsche product, dat uitsluitend als genotmiddel gebruikt wordt, kan eenigszins als een fancy-artikel beschouwd worden; het haalt te Singapore den dubbelen prijs van „cube-gambir" en wordt van daar onder anderen naar Hongkong en Manila verscheept.

Een deel van de gambir uit onze koloniën gaat rechtstreeks naar Europa, hoofdzakelijk naar Antwerpen. In de laatste jaren vóór den oorlog bedroeg dit ongeveer één vierde van den geheelen uitvoer.

De totale waarde van de uitgevoerde gambir bedroeg volgens de Statistiek van den handel, enz. in Nederlandsch-Indië gedurende de jaren 1906—1910 respectievelijk: *f* 1.722.561, *f* 2.531.652, *f* 1.877.940, *f* 1.714.103, *f* 3.078.062. De totale uitvoer bedroeg in 1912: 10.651.000 KG., in 1913: 8.963.000 KG., in 1914: 8.706.000 KG in 1915: 6.878.936 KG. en in 1916: 7.185.515 KG., ter waarde van ruim drie millioen gulden.

Vooruitzichten.

Men mag veilig aannemen, dat het gebruik van gambir als genotmiddel in Nederlandsch-Indië in de naaste toekomst niet aanzienlijk zal verminderen.

Geheel anders staat de zaak ten opzichte van den uitvoer. Als verfstof heeft de catechu meer en meer het veld moeten ruimen en al worden steeds belangrijke hoeveelheden voor de zijdeververij gebruikt,

het is zeer wel mogelijk, dat binnenkort andere kleurstoffen voor dit doel even geschikt zullen blijken te zijn.

Als looimiddel is gambir meer en meer gezocht, maar de prijs is hoog en de vroegere, grove vervalschingen hebben het product zulk een slechten naam bezorgd, dat de looiers de voorkeur zijn gaan geven aan quebracho en andere looistoffen.

Wil gambir dan ook hare plaats hernemen, dan moet èn de prijs verlaagd èn de kwaliteit verbeterd worden. Aan deze voorwaarden kan de Chineesche gambirkoker niet voldoen; de prijsverlagingen van de laatste jaren hebben aangetoond, dat het slordige bedrijf deze niet verdragen kan. Daar tegelijkertijd de prijs van de peper gedaald was, hebben vele ondernemingen het werk moeten staken; alleen de meer kapitaalkrachtige konden betere tijden afwachten. In de plaats van gambir, heeft men andere, meer winstbelovende culturen aangevat, onder anderen caoutchoucteelt.

Alleen een gemoderniseerd, intensief werkend bedrijf kan met goed gevolg in de toekomst de gambirteelt voortzetten. Het steeds stijgende gebrek aan looimiddelen belooft met eene groote mate van zekerheid een bijna onbeperkten afzet, mits de prijs laag en de kwaliteit goed zij.

Voor het Europeesche kapitaal ligt hier dus een arbeidsveld open.

Volgens een vlugschrift van den heer A. M. Joekes, oud-Gouverneur van Sumatra's Westkust, zou daar met voordeel door Europeesche ondernemingen gewerkt kunnen worden. Hij stelt zich voor, dat de fabriek 100—200 planters aanneemt, die met voorschot van de onderneming ieder een bepaald oppervlak woesten grond met gambir beplanten, dezen tuin onderhouden en het blad aan de fabriek tegen vastgestelden prijs afstaan. Per jaar zou ieder man gemakkelijk 400 pikol blad kunnen leveren, zoodat met 100 planters, de fabriek eene jaarlijksche productie van 6600 pikol gambir zou bezitten.

Tegen dezen opzet is een groot bezwaar, dat zulk eene onderneming geheel afhankelijk zou zijn van den Inlander, en dat in geval van concurrentie deze cultuur dezelfde moeilijkheden zou ondervinden als de tabak in Djember: verkoop van het blad, niet aan de fabriek, waarmede de overeenkomst is aangegaan, maar aan den meestbiedende.

Hoewel verder van den evenaar gelegen dan het eigenlijke gambirleverende gebied, bezit ook Java, althans het westelijke gedeelte,

streken, waarvan het klimaat gedurende het geheele jaar voldoende vochtig is, om voor deze cultuur geschikt te zijn. Trouwens, de eischen van de gambir komen vrijwel overeen met die van de thee; beide worden gekweekt om het blad. Vroeger (± 1860) bezat de heer WEBER te Tjiogreg bij Buitenzorg (op 500 meter hoogte) een gambirtuin, die jaren lang uitstekend product geleverd heeft. Andere proefnemingen op Java, in Tegal, Kedoe en bij Malang, gaven treurige resultaten wegens onoordeelkundige keuze van grond en onderschatting van de eischen, die de plant aan het klimaat stelt. Een paar jaar geleden is in het Malangsche de gambircultuur weder beproefd.

Java's bevolking verbruikt jaarlijks eene enorme hoeveelheid gambir, die geheel door invoer verkregen wordt. Waar grond en klimaat geschikt zijn en brandstof goedkoop aangevoerd kan worden, zou eene rationeele gambircultuur ook op Java winstgevend kunnen zijn.

Deze laatste voorwaarde zal evenwel, naar HEYNE terecht opmerkt, op Java wel zelden vervuld worden.

Literatuur.

O. P. Besseling. Het Inlandsche credietwezen en de rentelooze voorschotten in Boven-Kampar; *Tijdschrift van het Binnenlandsch Bestuur*, 1912, I, blz. 101.

— ——, Gambir-cultuur in de onder-afdeeling Boven-Kampar; *Tijdschrift van het Binnenlandsch Bestuur*, 1912, II, blz. 49.

Dr. J. Bosscha, Cultuur en bereiding der gambir; *Teysmannia XIII*, 1902, blz. 163.

W. Eitner, Ueber Catechu und Gambier; *Der Gerber*, refer. *Collegium* 1909, No. 365, blz. 237.

Dr. K. W. van Gorkom, Gambir; *Tijdschrift van nijverheid in Nederlandsch-Indië*, 1859, blz. 325.

Dr. M. Greshoff, Waardebepaling van gambir; *Pharmaceutisch weekblad*, 1905, blz. 669.

K. Heyne, De nuttige planten van Ned.-Indië, IV, 1917, blz. 182.

A. M. Joekes, Gambier, een zeer loonend bedrijf voor Nederlandsch kapitaal, 's Gravenhage, 1906.

Dr. A. W. K. de Jong, Cultuur en bereiding van gambir in den Riouw-Archipel; *Teysmannia XVIII*, 1907, blz. 16, 106, 242.

Prof. Dr. Joh. Paessler, Ueber eine neue Gambier-Sorte; *Collegium*, 1909, No. 341, blz. 16.

Dr. P. van Romburgh, Nota over bereiding en cultuur van gambir; *Teysmannia II*, 1891, blz. 118.

Dr. W. R. Tromp de Haas, Gambir-cultuur; *Teysmannia XVI*, 1905, blz. 538.

De gambir-cultuur in de Buitenbezittingen. *Mededeelingen van het Encycl. Bureau*, afl. VII, 1914.

Gambir als looimateriaal; *Handelsberichten IX*, 1915/16, blz. 89 en 465.

Mangrovebast.

De mangrovevegetatie en hare geographische verbreiding.

Mangrovebast is afkomstig van verschillende boomsoorten (bakau, tĕngar), die aangetroffen worden in de meest als „mangrove" [1]) aangeduide vloedbosschen der tropische gewesten. Vroeger slechts van locaal belang geacht, wordt mangrovebast bij de stijgende vraag naar looimiddelen in steeds toenemende hoeveelheden uitgevoerd.

Mangrovewouden vindt men aan de kusten van alle vochtig-tropische gebieden dáár, waar deze zeer glooiend zijn en de branding niet te sterk is, in het bijzonder in bochten en riviermondingen; zij bedekken het tusschen de eb- en vloedlijn gelegen deel van het strand, dat dus afwisselend overspoeld wordt of droog ligt en dringen tot in zee voort. Men onderscheidt de Indo-Maleische en de Amerikaansche mangrovevegetatie. De eerste, die hier nader besproken zal worden, is veel rijker aan soorten dan de laatstgenoemde. Deze bestaat slechts uit vier boomsoorten: *Rhizophora Mangle L.*, *Avicennia tomentosa Jacq.*, *Avicennia nitida Jacq.*, en *Laguncularia racemosa Gaertn.* Hoogstwaarschijnlijk is de mangrovevegetatie op het oostelijke halfrond ontstaan en heeft zij zich van daar uit verbreid; thans schijnt geen uitwisseling van soorten tusschen beide gebieden meer plaats te hebben. Een blik op de kaart der zeestroomingen leert ons terstond, dat de verspreiding van de mangroveplanten van het Indo-Maleische gebied berust op het drijfvermogen van de vruchten en zaden.

Mangrovebosschen komen vooral voor aan de kusten van den Maleischen Archipel en van het vasteland van Azië, van de monding van den Indus af tot aan Kanton; westelijk en oostelijk wordt de flora veel armer, hoewel de laatste vertegenwoordigers tot diep in de Roode Zee voortdringen en ook nog op Zuid-Japan aan te treffen zijn. Op

[1]) Mangro is de inlandsche naam voor *Rhizophora Mangle L.* in Suriname.

Nieuw-Guinea, in Noord-Australië en in Polynesië vindt men eveneens vloedbosschen, hoewel zij daar minder vormenrijk zijn.

Van den Indischen Archipel uit, zijn door den aequatorialen stroom de zaden van talrijke mangrovegewassen medegesleept naar de Seychellen, Madagascar en de Oostkust van Afrika, van Zanzibar tot Natal. De Agulhastroom, die langs deze Oostkust loopt van Noord naar Zuid, wendt zich bij de Kaap de Goede Hoop met een scherpen hoek bijna oostelijk om, zoodat geen vruchten of zaden uit den Archipel aan de Westkust van Afrika komen; de West-Afrikaansche mangrove sluit zich bij de Amerikaansche flora aan en bevat geen Maleische soorten, wier zaden door zeestroomingen verbreid zijn, doch wel enkele vormen, die waarschijnlijk over land van de Oost- naar de Westkust zijn geraakt. In Amerika vindt men vloedbosschen aan de Westkust van Zuid-Californië tot slechts 4° Z. Br., doch aan de Oostkust van Florida tot St.-Catharina (27° Z. Br.); men treft deze flora op tal van West-Indische eilanden aan

Binnen Nederlandsch-Indië vindt men mangrovewouden op Sumatra en wel sterker aan de Oostkust dan aan de Westkust. De geheele Oostkust is met een vrijwel samenhangend kustwoud omzoomd, dat bij de groote rivieren (Rohan, Kampar, Djambi, Moesi) diep landwaarts zich voortzet. Dat Java mangrovebosschen bezit, is algemeen bekend. Toch zijn zij, wat uitgestrektheid betreft, van weinig beteekenis tegenover die van Sumatra en Borneo. Behalve bij de Kinderzee aan de Zuidkust vindt men deze vegetatie slechts aan de Noordkust.

Borneo is het rijkst aan vloedwouden; het land is over groote oppervlakten zóó laag, dat de getijden tot meer dan honderd zeemijlen landwaarts op de rivieren merkbaar zijn en even ver dringen de vloedwouden door. Een ontzaglijk uitgebreid moeras vindt men op de grens van de Oosterafdeeling en Britsch Noord-Borneo, van de Boelangan-rivier tot Cowie-Harbour. Op Celebes is de mangrove tot enkele kuststreken beperkt; veel algemeener is zij te vinden op Nieuw-Guinea.

Vrijwel alle planten in deze kustwouden zijn rijk aan looistof; men heeft deze stof zelfs in verband gebracht met de eigenaardige standplaats en er een voorbehoedmiddel in gezien tegen de verrotting, die de stammen bedreigt, daar deze afwisselend aan lucht en water zijn blootgesteld.

Het aantal soorten in de mangrovewouden is zeer beperkt; het zijn meest houtige gewassen.

Om zich tegen den golfslag staande te houden zijn de boomen met

bijzondere middelen toegerust. Van alle soorten waagt zich *Rhizophora* het verst in zee, vertrouwende op de talrijke steunwortels, die, loodrecht uit den stam ontspringend, met eene bocht zich naar beneden wenden en, na zich eenige malen te hebben vertakt [1]), in den grond dringen om den boom vaster en vaster te verankeren. De soorten, die minder ver in zee gaan, hebben ook minder steun noodig, maar bij alle mangroveplanten is het wortelstelsel uitgebreid en stevig; vaak verheft het zich tot lijsten aan de stambasis. Zelfs de kruidachtige *Acanthus ilicifolius L.* heeft dergelijke luchtwortels als *Rhizophora*, zij



(*Foto Jensen*).
Fig. 207. Rhizophorenvegetatie bij Pasoeroean (struikvorm).

het ook op bescheiden schaal. Tijdens de eb vertoont zich het grillige samenstel van al die wortels, maar naarmate het water wast, verdwijnen zij voor ons oog en slechts de boomkruinen blijven, als in een overstroomd woud, boven het water uitsteken.

Tusschen de dooreengestrengelde wortels blijft het slib der rivieren,

[1]) Docters van Leeuwen heeft gevonden, dat de vertakking van de luchtwortels niet normaal is, doch veroorzaakt wordt door een kevertje, dat in den worteltop leeft en dezen doet afsterven.

dat elders diep in zee gevoerd wordt, achter, zoodat de vloedbosschen niet alleen voor bescherming van de kust tegen den golfslag nut hebben, doch bovendien den aangroei van het land bevorderen.

Alle levende plantendeelen hebben behoefte aan zuurstof en dus ook de wortels van mangroveplanten. Maar bij de vloedbosschen is het wortelstelsel bijna onafgebroken door eene laag zeewater van de lucht afgesloten, zoodat de boomen andere wegen moeten hebben om hun wortels van versche lucht te voorzien. Daartoe treedt het wortelstelsel hier en daar te voorschijn uit het doornatte slijk. *Rhizophora* behoeft geen afzonderlijke organen, daar de steunwortels voor een groot deel vrij door de lucht gaan en zich dus dadelijk van de onmisbare zuurstof kunnen voorzien. De verwante *Bruguiera* heeft echter horizontaal in het slib liggende wortels; deze duiken hier en daar knievormig omhoog uit den modder en zijn plaatselijk ruim voorzien van ademhalingswerktuigjes, lenticellen genaamd, zooals men die bij wortels en stammen aantreft. De „kanonskogelboom", *Carapa moluccensis Lam.*, redt zich op gelijke wijze als de *Avicennia*'s en de *Sonneratia*'s, alle zeer gewone vormen van de mangrove, doordat uit het wortelstelsel spitse punten omhoog groeien, die als meer of minder dikke staken in de lucht steken. Deze wortels bevatten een sterk luchthoudend weefsel en zijn daardoor zeer licht. Het is bewezen, dat zij voor de ademhaling dienen, zoodat zij met recht ademwortels mogen genoemd worden. *Carapa obovata Bl.* gedraagt zich anders: de lange, slangachtig heen en weer kruipende wortels hebben den vorm van een dik mes, dat met den scherpen kant boven het slijk uitsteekt.

Opmerkelijk is bij de mangroveplanten de ontwikkeling van de zaden. Als na den bloei het zaad zich begint te ontwikkelen, groeit de kiem zóó sterk, dat zaadhuid en vruchtwand dezen groei niet kunnen bijhouden. Dientengevolge barsten beide open en komt het worteleinde van de kiem te voorschijn, terwijl zaadlobben en pluimpje in de vrucht besloten blijven. Het vrije deel groeit steeds door en kan bij *Rhizophora mucronata Lam.* eene lengte van één meter bereiken, terwijl de dikte niet meer dan $1^1/_2$ cM. bedraagt. De zaadlobben doen nu dienst als orgaan om het voedsel uit de moederplant naar de kiem te leiden. Het lange deel van de kiemplant komt overeen met het stuk van den kiemstengel tusschen wortelhals en zaadlobben; het is dus geen wortel, maar het eerste stengellid of hypocotyl. Het alleronderste deel komt met den hoofdwortel overeen, doch deze ontwikkelt zich meestal niet verder.

Is de kiemplant aan den boom volgroeid, dan is eene geringe stoot voldoende om haar val te veroorzaken. Hierbij laten de zaadlobben, die voor een deel buiten de vrucht zichtbaar geworden zijn, los van den kiemstengel, zoodat de kiemplant neervalt met ontbloot pluimpje; zaadlobben en zaadhuid blijven in den vruchtwand aan den boom hangen. De kiemplant, die van onderen iets dikker en bijgevolg zwaarder is, blijft gedurende den val rechtop, en zal in dezen stand in den modder dringen. In korten tijd loopen de bijwortels uit; zij leggen de plant vast, waardoor het gevaar door de golven weggeslagen te worden, verminderd wordt.

Kiemplanten van allerlei ouderdom vindt men in grooten getale onder deze boomen, terwijl hoog in de lucht groote en kleine vruchten hangen. Schudt men aan een tak, dan vallen terstond enkele rijpe kiemplanten neer.

De zaden van *Rhizophora* kiemen dus reeds aan den boom, die ze voortbracht. Dit verschijnsel noemt men vivipariteit. Ook andere mangroveplanten vertoonen het. De *Bruguiera*'s, naaste verwanten van *Rhizophora*, maken een veel korter hypocotyl; het is gerekt tonvormig. De vrucht valt bij dit geslacht in haar geheel van den boom; bij de verdere ontwikkeling van de kiemplant vallen zaadlobben en vruchtwand spoedig af. Bij deze planten ontwikkelt zich wèl een hoofdwortel. *Ceriops* heeft een kantig hypocotyl.

Bij *Avicennia* en *Aegiceras* verbreekt de kiem wel de zaadhuid, maar niet den vruchtwand. *Aegiceras* heeft eigenaardig gekromde vruchten, die in trosjes bijeen zitten, welke eenigszins gelijken op eene „sisir" pisangs; daarom noemen de Inlanders dezen boom soms: pisangan.



Fig. 208.

Gekiemde vrucht van Rhizophora mucronata Lam. (verkleind).

a = plaats, waar de vrucht aan den twijg zit.
b = de vier omgeslagen kelkslippen.
c = vrucht.
d = niet afvallend deel van het zaad.
e = plaats, waar de kiem loslaat.
f = kiem.

De voornaamste mangrovesoorten.

Uit het oogpunt van geschiktheid voor looierij zijn van de Nederlandsch-Indische mangroveflora alleen van belang: *Rhizophora mucronata Lam.*, *Rh. conjugata Linn.*, *Bruguiera gymnorrhiza Lam.*, *Br. eriopetala W. et A.*, *Ceriops Candolleana Arn.*, *C. Roxburghiana Arn.*, *Carapa moluccensis Lam.*, en *C. obovata Blume.* Het geslacht *Carapa (Xylocarpus)* behoort tot de *Meliaceae*, de overige tot de *Rhizophoraceae.*

1. *Rhizophora mucronata Lam.*, met *var. stylosa* (bakau-bakau [Mal.]; tandjang [Jav.]; „black mangrove"; „manglier").

Een boom, in den regel 10—15 meter hoog en 20 cM. dik; soms 25—30 meter, bij 60 cM. dikte; op Java vaak struikvormig en dan niet hooger dan 5 meter, met korten stam, die zich laag bij den grond vertakt. Uit stam en takken ontspringen luchtwortels.

De schors is 7—15 mM. dik; zij bestaat uit eene 1—3 mM. dikke, donkergrijsbruine kurklaag, die gemakkelijk loslaat en eene dikke, zware binnenschors, die op dwarsdoorsnede talrijke lichte stippen vertoont; dit zijn sklerenchymgroepen. Bij gedroogd materiaal steken op de breuk deze sklerenchymelementen als staafjes buiten het verschrompelde, dunwandige weefsel uit. De kleur is roodbruinoranje.



Fig. 209. Rhizophora mucronata Lam. (boomvorm).

Rhizophora mucronata is de meest voorkomende boomsoort in de Indo-Maleische vloedbosschen. Het hout van deze en

andere mangroven wordt voornamelijk gebruikt als brandhout; onder anderen wordt het te Tjilatjap ingezameld voor het gebruik op de locomotieven van de Staatsspoorwegen. Op de Philippijnen worden de mangroven op groote schaal als brandhout gebruikt; men is eerst sedert een tiental jaren begonnen met exploitatie van de schors als looimiddel. Het hout is zeer hard en goed bestand tegen vocht; het wordt daarom gebezigd voor paalwoningen, staken voor fuiken en sero's, heipalen, enz. en is ook aanbevolen voor dwarsliggers van spoorbanen. Te Parijs heeft men eene welgeslaagde proef genomen met blokjes van mangrovehout voor bestrating.



Fig. 210. Rhizophora conjugata Linn.

Behalve de bast van den stam, bevat die van de wortels (vooral van oude) looistof; ook het hout en het blad zijn looistofhoudend, doch niet voldoende voor exploitatie (4—6 %).

De opbrengst aan verschen bast bedraagt op de Philippijnen 140 KG. voor middelmatig volwassen boomen (15—25 meter hoog, bij 25—30 cM. dik).

2. *Rhizophora conjugata Linn.* komt in de meeste opzichten met de vorige soort overeen, doch is minder algemeen. De schors is, versch,

iets lichter van kleur. De boom dringt minder verder in zee door dan *Rhizophora mucronata.*

3. *Bruguiera gymnorrhiza Lam.* (toemoe(k) [Mal.]; tandjang [Jav.]; manggi-manggi tengke [Mal. Mol.]; lendoer [Mad.], „mangrove"; „palétuvier des Indes").

De *Bruguiera*'s treft men meer landwaarts aan dan *Rhizophora.* Het zijn forsche boomen met zuilvormigen stam. In Noord-Celebes zijn exemplaren aangetroffen van 28 meter hoogte, bij 40—60 cM. dikte (op de Philippijnen tot één meter dikte); in den regel zijn zij op Java 15 meter hoog. Aan de basis rust de stam op korte steltwortels.



Fig. 211. Bruguiera gymnorrhiza Lam.

Het hout is zeer duurzaam bij gebruik onder de laagwaterlijn. Men bezigt de stammen dan ook als heipalen; op Celebes (Gorontalo) zijn deze, in lengten van 8—20 meter, in groote hoeveelheden gemakkelijk verkrijgbaar.

De schors van *Bruguiera gymnorrhiza* is ongeveer 10—16 mM. dik en bestaat voor de helft uit eene kurklaag; de van deze bevrijde schors is van buiten donkerbruinrood, oneffen van oppervlak, aan de binnenzijde lichter van kleur. Ook *Bruguiera* vertoont uitstekende, lichtgekleurde

sklerenchymelementen op de breuk. De kurkschors bevat veel minder looistof dan de binnenlaag; het is voor export wenschelijk de buitenlaag te verwijderen.

Van den bast wordt reeds sedert lang in Fransch Cochin-China een extract gemaakt, dat onder den naam „cay day" op de markt komt, als vervangmiddel van catechu in ververijen.

In Nederlandsch-Indië wordt de bast gebruikt om netten te tanen en zwart te verven, soms na deze vooraf gekookt te hebben met mangistanschillen.

Op de Philippijnen levert een flinke boom gemiddeld 190 KG. verschen bast.

Bruguiera-bast is zeer rijk aan looistof.

4. *Bruguiera eriopetala W. et Arn.* Deze soort is iets kleiner dan de vorige; op Java is zij algemeen, in andere streken minder talrijk dan *Bruguiera gymnorrhiza.*

De bloemen zijn licht van kleur; die van de vorige soort rood. Overigens geldt ook voor deze *Bruguiera* hetgeen hierboven reeds werd vermeld.

Bruguiera parviflora W. et A. en *Bruguiera caryophylloides Bl.* bevatten weinig looistof.

5/6. *Ceriops Candolleana Arn.* en *C. Roxburghiana Arn.* (tingi, soga tingi [Jav.]; tĕngar, kajoe tĕngar [Mal.]).

Deze beide nauw verwante soorten komen, wat Java betreft, meer in het bijzonder in het oostelijke gedeelte voor; het zijn slankstammige boompjes of struiken, van hoogstens 10 meter hoogte, bij 10—15 cM. stamdikte. Het in water zeer duurzame hout wordt gebruikt voor staken van vischnetten, voor stijlen en dakribben van huizen, op Sumatra's Oostkust als droogstokken voor tabak, op Poeloe Laut als mijnstutten, enz.; ook veel als brandhout, waarvoor de gewone afmetingen zeer geschikt zijn. De boom is gekenmerkt door de geribde kiemplanten.

De 6—10 mM. dikke schors van *Ceriops* wordt voor het tanen van netten en zeilen, doch vooral als roodbruine kleurstof gebezigd en als zoodanig onder anderen te Soerabaja in groote hoeveelheden uit Banjoewangi aangevoerd. Men gebruikt de bast bij de batikkerij; de Chineezen verven goedkoope katoentjes zwart of blauw met tingibast en indigo. De cutchfabrieken beschouwen *Ceriops* bast als de meest geschikte, ondanks dat deze zeer sterk kleurt. Zij heet echter eene

grootere opbrengst extract, dat tevens van betere hoedanigheid is, te geven. Tengarbast is op West-Borneo voor dit doel bijna niet meer in voldoende hoeveelheid te krijgen, daar zij, als verfstof, veel duurder betaald wordt (*f* 3.— à *f* 4.— per pikol) dan bakau (hoogstens *f* 0.50 per pikol). WATT beweert, dat *Ceriops*-bast een uitmuntend leder geeft en alleszins verdient onder de aandacht van de Europeesche markt te worden gebracht [1]. Volgens KOORDERS en VALETON zijn op de kustplaatsen van Midden- en Oost-Java groote hoeveelheden tingibast te verkrijgen, doch thans overtreft ook op Java de vraag het aanbod, zoodat veel tĕngarbast van elders wordt ingevoerd. Zij bevelen de cultuur van deze, zich gemakkelijk voortplantende boomsoort, voor kleurstof en looistof ten sterkste aan, omdat deze mogelijk is in de voor landbouw ongeschikte kustmoerassen en zij vrij spoedige rente afwerpt.

7/8. *Carapa moluccensis Lam.* en *Carapa obovata Bl.* (boewah tĕlor [vulg. Mal.]) behooren tot de *Meliaceae.*

Ook deze boomen bevatten in hunne schors eene aanzienlijke hoeveelheid looistof. *Carapa moluccensis* wordt hooger ($17^1/_2$ meter, bij 37 cM. dikte), doch minder dik dan *Carapa obovata* (10—12 meter, bij 50—80 cM. dikte).

Over het verschil in vorm van de wortels is reeds gesproken. De vruchten zijn bolvormig („strandgranaatboom" van RUMPHIUS), zij zijn bij *Carapa obovata* grooter dan bij de andere soort en omsluiten eigenaardig gebouwde drijfzaden, die in de kern 40—50 % vast vet bevatten. Het hout van den, bij *Carapa obovata* vaak krommen en hollen stam gelijkt veel op mahoniehout en wordt ter vervanging hiervan gebruikt.

De schors van *Carapa* is slechts 2—5 mM. dik; een boom levert dan ook niet meer dan 20—25 KG. De schors is zeer taai, van buiten donkergrauw, afschilferend, met barsten en lenticellen, van binnen rood. De bevolking gebruikt deze bast voor het tanen van netten; de boom herstelt zich blijkbaar gemakkelijk na het schillen. In de Minahasa voegt men *Carapa*-schors bij de sagoeweer om deze een bitteren smaak te geven en tevens den drank langer te kunnen bewaren.

[1]) HEYNE betwijfelt het gebruik van tĕngarbast als looimiddel in Ned.-Indië en acht ook de goede hoedanigheid van de cutch op grond van de sterke kleur onwaarschijnlijk.

Waarde van mangrovebast en -extract als looimiddel.

Over de waarde van mangrovebast als looimiddel wordt zeer verschillend geoordeeld. Het heeft lang geduurd, alvorens de Europeesche en Amerikaansche looiers dit middel wilden toepassen. Nadat het Duitsche proefstation voor de lederbewerking te Freiberg in Saksen er in geslaagd scheen, de vooroordeelen tegen mangrovebast voor goed te overwinnen, meende een Italiaansch deskundige, Dr. R. Lepetit, te moeten waarschuwen tegen het gebruik van dit „pseudotannin", volgens hem een looistofarm product, dat bij analyse bedriegelijk een veel te hoog cijfer geeft. Volgens Lepetit zou, om van mangrovebast een looimiddel te verkrijgen, extractie niet voldoende, doch chemische omzetting noodzakelijk zijn.

Hoewel de analysecijfers voor mangrovebast, ook bij gelijke botanische herkomst, zeer uiteenloopen — waarschijnlijk een gevolg van weinige zorg of moeilijke omstandigheden bij het voor verscheping gereed maken van den bast — is het moeilijk aan te nemen, dat, terwijl van oudsher plaatselijk in de tropen en in de latere jaren in het grootbedrijf mangrove met goed gevolg gebezigd is, dit vernietigend oordeel vertrouwen zou verdienen.

Mangrove, alleen gebruikt, geeft volgens proefnemingen in de gevangenis te Djokjakarta een hard en nerfbreukig leder. Men bezigt daar derhalve een mengsel van 3 deelen pilang of trenggoeli op 1 deel bakoe (mangrove), waarmede in 6 maanden volkomen doorlooid zoolleder verkregen wordt [1]). Neemt men minder bakoe, dan duurt het proces langer. Volgens Puran Singh kan het hardlooien voorkomen worden door toevoeging van vet (± 10 $^0/_0$ van het looistofgehalte) in het vacuumapparaat bij de extractbereiding.

Mangrovebast bevat zeer weinig suikerachtige stoffen. Deze hebben waarde bij het looien, omdat zij in de kuip in zuur (azijnzuur, melkzuur) omgezet worden en deze zuren het leder doen zwellen en de looistofopname vergemakkelijken.

Mangroveschors en -extract hebben weinig gewichtgevende eigen-

[1]) Dr. J. Dekker (*Teysmannia*, 1909) geeft als voorbeeld van zulk een mengsel: 3 deelen mangrove-, 1 deel acacia-, 4 deelen pijn- en 2 deelen eikenbast en acht voor Java acaciabast in dit mengsel vervangbaar door pilang, pijnbast door tjĕmara (*Casuarina equisetifolia Forst.*) en, misschien, eikenbast door pasang (Indische eik, *Quercus*).

schappen; daarom is bij de bereiding van gewichtsleder toevoeging van Amerikaansch kastanje- of eikenhoutextract gewenscht.

Het ernstigste bezwaar tegen het gebruik van mangrovebast of -extract is de rijkdom aan kleurstoffen, waardoor het bereide leder donkerrood wordt, evenals hemlockleder (bereid met bast van *Tsuga canadensis L.*). Eensdeels wordt dit verminderd door de vermenging met minder sterk of niet-kleurende looimiddelen (bijvoorbeeld eikenbast), of van het extract met gelijke deelen myrobalanen- en quebracho-extract [1]); anderdeels heeft men getracht mangrove-extract te ontkleuren. Naar het schijnt, heeft men in deze richting eene bevredigende oplossing gevonden. Het is echter gebleken, dat door voorzorgen bij den oogst het bezwaar in hooge mate beperkt kan worden. In het algemeen geven *Rhizophora* en *Bruguiera* een donkerder en meer rood getint leder dan *Ceriops* en *Carapa*. Onder invloed van het licht wordt de kleur bij de eerstgenoemde soorten nog donkerder rood, terwijl leder van de laatstgenoemde soorten slechts geelbruin is. Onderzoekingen van in verschillende jaargetijden geoogste bast uit Duitsch Oost-Afrika voerden tot het verrassende resultaat, dat bast, tegen het einde van het jaar (de droge tijd!) gewonnen, lichtbruin leder gaf, dat ook in het licht niet rood werd. Dit kleursverschil naar gelang van het jaargetijde was zeer groot bij *Rhizophora* en *Bruguiera*, doch onbeteekenend bij *Ceriops* en *Carapa*. Deze uitkomst schijnt van dien aard, dat eene bijzondere ontkleuring van het extract overbodig mag geacht worden.

---

[1]) De kleur van eene dergelijke oplossing, gemeten met den Lovibonds tintometer, wordt toegelicht door het volgend overzicht:

$^1/_2$ % looistofoplossing:	geel	rood
1. Mangrove-extract	25.—	18.3
2. Myrobalanenextract	4.9	1.2
3. Quebracho-extract.	6.—	4.8
4. Mengsel van gelijke deelen van 1, 2 en 3. .	11.—	4.2

De kleur van het hiermede gelooide, droge leder is ongeveer gelijk aan die bij gebruik van een normaal kastanje-extract. Men kan het myrobalanen- en quebracho-extract desnoods vervangen door eikenschorsextract, mimosa of divi-divi, en het mengse ook bereiden, door deze stoffen te zamen met mangrovebast uittetrekken.

OVERZICHT VAN HET LOOISTOFGEHALTE VAN DE VOORNAAMSTE SOORTEN.

SOORT.	HERKOMST.	% (op droge stof).	AUTEUR.
Rhizophora mucronata Lam.	Menado	52.7—56.1	Pollak (Collegium, 1912).
	Philippijnen ..	27.6	Williams (Phil. J. of Sc., '11).
	Britsch-Indië .	4.13—27.29	Dunstan (Agric. Ledger., '02).
	„	5.8—29.50	Hooper („ „ '02).
	Queensland...	36.7 (40—12)	Brünnich & Smith (Qu. Agr. Journal, 1911).
(stam)......	Seychellen....	33.9—39.6	Imp. Institute, (Bull., 1907).
(wortels)....	„	20.35—37.3	„ „ (l.c.).
(takken)....	„	25.50—34.50	„ „ (l.c.).
	Madagascar ..	50.2—51.3	Pollak (Collegium, 1912).
	D. Oost-Afrika	44.4—49.1	„ („ 1912).
(binnenbast).	„	53.9	Busse (Arb. K. Ges. Amt).
	„	34.2—47.7 [gem. 42.6]	Paessler (Collegium, 1912).
Rhizophora conjugata Linn. ..	Philippijnen ..	27.8	Williams (l. c.).
Bruguiera gymnorrhiza Lam.	„	32.4	„ (l. c.).
	Britsch-Indië .	12.77	Dunstan (l. c.).
	„	17.50	Hooper (l. c.).
(stam)......	Seychellen....	51.1	Imp. Inst., (l. c.).
(takken)....	„	48.3	„ „ (l. c.).
(binnenbast)	D. Oost-Afrika	58.9	Busse (l. c.).
	„	33.1—49.5 [gem. 41.9]	Paessler (l. c.).
Bruguiera parviflora W. et A.	Philippijnen ..	9.1	Williams (l. c.).
	Queensland...	10.16 (10.68)	Brünnich & Smith (l. c.).
Ceriops Tagal C. B. Robinson	Philippijnen ..	31.3	Williams (l. c.).
„ *Candolleana Arn*	Singapore....	23.07	Trimble (Agr. Ledger, 1902).
	Bengalen.....	31.56	
	„	18.30—30.20	Hooper (l. c.).
	„	13.23—21.54	Dunstan (l. c.).
	Queensland...	26.20 (30.30)	Brünnich & Smith (l. c.).
(stam)......	Seychellen....	39.1	Imp. Inst., (l. c.).
(takken)....	„	39.4	„ „ (l. c.).
(binnenbast)	D. Oost-Afrika	47.5	Busse (l. c.).
	„	28.3—37.7 [gem. 30.2]	Paessler (l. c.).
Ceriops Roxburghiana Arn...	Britsch-Indië .	23.54	Dunstan (l. c.).
	„	21.10	Hooper (l. c.).
Carapa moluccensis Lam.....	Oost-Afrika ..	45.2	Busse (l. c.).
(Xylocarpus granatum Koen.)	„	31.2—38.1 [gem. 34.8]	Paessler (l. c.).
Carapa obovata Bl. (Xylocarpus obovatus A. Juss.)	Philippijnen ..	23.2	Williams (l. c.).

De uitslag moet verklaard worden door het sneller en vollediger drogen van den bast [1]). Het is waarschijnlijk dat, wanneer de basten lang vochtig blijven, door schimmelvorming een deel van de looistof ontleed wordt. Beschimmelde bast wordt door de extractfabrieken niet of slechts tegen lagen prijs aangenomen. Onder invloed van het licht heeft bovendien aan de lucht oxydatie van de looistof tot roodgekleurde lichamen plaats. Is de bast blootgesteld aan regen, dan kan een grooter of kleiner deel van de looistof uitgeloogd worden: verschillende redenen, die leiden tot de zoo uiteenloopende beoordeelingen van mangrovebast. Snel drogen voorkomt al deze bezwaren op de eenvoudigste wijze. Het looistofgehalte van mangrovebast is in verschillende tijden van het jaar vrijwel gelijk; daarentegen leveren oude boomen in den regel looistofrijkere bast dan jonge exemplaren.

Het oogsten van den bast en de bereiding van „cutch".

Voor het oogsten van den bast kapt men de mangroveboomen om boven de luchtwortels, daar deze weinig looistof bevatten. Soms onderzoekt men vooraf, of de bast dik genoeg is en gemakkelijk loslaat. In den regel is de standplaats moerassig, zoodat men er zorg voor draagt, dat de stam op de wortels van andere boomen valt, daar hij anders geheel in den modder wegzakt. De $1^1/_2 - 2^1/_2$ cM. dikke schors wordt van den stam genomen, in reepen van eene hand breedte gekapt en vervolgens gedroogd. De kurklaag laat hierbij gemakkelijk los en wordt verwijderd, daar zij looistofarm is. Het drogen geschiedt in de zon, of desnoods met behulp van een vuurtje van mangrovehout; wanneer regen te wachten is, moet dit onder een afdak geschieden. In vrij vochtigen staat wordt de bast naar de Straits-havens verzonden, na in stukjes geklopt en in zakken gestampt of geperst te zijn, om vervoerkosten te besparen.

De oudste boomen, van een paar meter omtrek en eene schors van bijna 5 cM. dikte, staan in den regel het diepst landwaarts in. Zulke boomen leveren wel 10—15 pikol bast, met tot 55 % looistof; de

[1]) . Volkens zoekt het verschil in kleurend vermogen van mangrovebast van verschillende jaargetijden in eene physiologische oorzaak en geeft voor het oogsten den raad: „Ontschors de boomen, wanneer zij nieuw blad krijgen".

gewone opbrengst is $1\frac{1}{2}$—4 pikol bast van één boom. In Duitsch Oost-Afrika wordt toezicht gehouden op het oogsten van bast. De boomen mogen daar niet geveld worden, doch moeten op stam worden ontschorst; het heet, dat de boom zich in 4—6 maanden herstelt.

Wegens het sterk kleurende vermogen behaalt mangrovebast op de markt geen hooge prijzen. Schors met een lager looistofgehalte dan 40 % is vrijwel onverkoopbaar; in Duitsch Oost-Afrika is uitvoer van schors met minder dan 45 % verboden. De Oost-Afrikaansche bast is over het algemeen rijker aan looistof dan de Indische (22—26 % looistof). Niettemin heeft onder anderen Celebes zeer goede mangrovebast: handelsmonsters van Gorontalo, onderzocht in het laboratorium van het Koloniaal Museum, bevatten, bij 14.5—15.6 % vocht, 32.2—34.6 % looistof (op watervrij berekend: 37.7—41 %); een uitgezocht fraai baststuk zelfs 47.6 % bij 15 % vocht (op watervrij berekend: 56 %).

Een tweetal monsters mangrovebast, aanwezig in het Koloniaal Landbouwmuseum te Deventer en afkomstig van West-Borneo, gaf, volgens analyse van het Rijksproefstation en voorlichtingsdienst ten bate der lederindustrie te Waalwijk, de volgende cijfers:

	Bakau (Rhizophora)	Toemoek (Bruguiera)
looistof opgenomen door huidpoeder .	33.1 %	30.9 %
oplosbare niet-looistoffen.	9.5 „	14.7 „
onoplosbare stoffen	42.6 „	39.5 „
water	14.8 „	14.9 „
	100.0 %	100.0 %
dus op droog : looistof	38.8 „	36.2 „

De kleur der ½ % looistofoplossing, gemeten met Lovibond's tintometer, was:

geel	17.3	18.3
rood.	12.4	12.9

Hoewel door het betrekkelijk geringe looistofgehalte als bast van niet veel waarde, kan mangroveschors zooals de Nederlandsch-Indische evenwel uitnemend geschikt zijn voor de bereiding van extract in vasten vorm, „cutch", dat niet alleen door looiers, doch ook in de ververij, ter vervanging van cutch van *Acacia Catechu Willd.*, gebruikt wordt. Mangrovecutch kleurt evenwel rooder dan de echte, die zuiver

bruin geeft. Thans zijn beide grootendeels door Bismarckbruin verdrongen. Mangrovecutch wordt gebruikt voor het verven en tanen van zeilen, vischnetten en -lijnen, voor leerlooien, theekleuren en in het bijzonder *Ceriops*-cutch, met indigo, voor het verven van blauw of zwart Chineesch katoen. Ook in Nederland wordt mangrovecutch voor het tanen van vischnetten als surrogaat van echte cachou in den handel gebracht, maar zij hecht niet goed en stuift spoedig van het garen af.

Voor extractbereiding komen alleen in aanmerking streken met zeer uitgestrekte mangrovebosschen, zooals Borneo, Sumatra en Nieuw-Guinea. Eene cutchfabriek van bescheiden capaciteit heeft per dag bijvoorbeeld 500 pikol bast noodig, waarvoor omstreeks 200 boomen

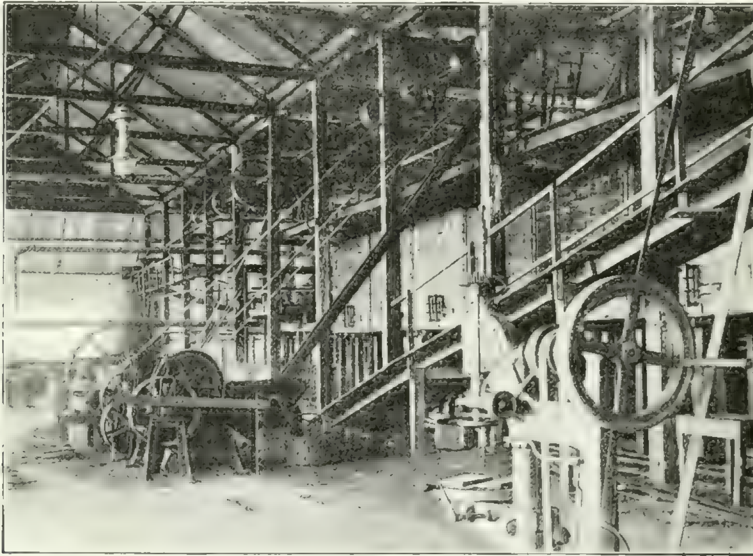


Fig. 212. Kijkje in de fabriek van mangrove-extract (cutch) op Telok Ajer.

moeten worden geveld. De plaats voor de fabriek moet dus zóó gekozen worden, dat de grondstoffen gedurende vele jaren zonder al te hooge kosten uit de mangrovebosschen zullen kunnen worden aangevoerd. De Neve stelt daarom voor, de fabrieksinstallatie drijvend te maken, zoodat men, naar gelang de moeraswouden in de nabijheid uitgeput geraken, de geheele fabriek naar ontgonnen wouden kan verplaatsen.

De cutchbereiding is tot nu toe in Engelsche (Schotsche) handen. Allereerst zijn twee fabrieken opgericht in Britsch-Borneo, n.l. van „The Bakau Co. Ltd.", te Sandakan, en van „The Marudu Bay Co. Ltd.",

te Kudat. Daarna volgde in 1904 en 1906 op Nederlandsch gebied de vestiging van de fabriek van „The Tannadine Co. Ltd.", op Telok Ajer, in het landschap Koeboe, die de mangrovebosschen van het zuidelijk deel van de Kapoeas-delta exploiteert, en die te Poelau Datoch, in het landschap Simpau, bij Soekadana, beide in de Westerafdeeling van Borneo gelegen.

Aanvankelijk was het succes dezer ondernemingen groot, zoodat over de inrichting van eene fabriek op Sumatra gedacht werd, maar de toestand veranderde, doordat Duitschland, ter bescherming van het Duitsche quebracho-extract bedrijf in Zuid-Amerika [1]), een invoerrecht van *f* 42.— per ton hief, welk voorbeeld spoedig navolging vond



Fig. 213. Fabriek van mangrove-extract (cutch) op Telok Ajer (Borneo).

in de Vereenigde Staten (*f* 50.— per ton). Voor den afzet bleef toen hoofdzakelijk Engeland en Frankrijk over; later had ook uitvoer naar Japan en Australië plaats. De Amerikaansche geldcrisis van 1907 verergerde den toestand, waarvan het gevolg was, dat de prijs, die in 1905 te Londen £ 16.— tot £ 17.— per ton bedroeg, daalde tot nauwelijks

[1]) Wel is quebracho meer gezocht, omdat het leder lichter gekleurd is, en behaalt het extract daardoor op de markt hooger prijzen, maar de bereidingskosten in Zuid-Amerika zijn ook hooger.

£ 9.— in 1907/8. Twee maatschappijen sloten de fabrieken geheel (hieronder die te Poelau Datoeh, welke niet gunstig gelegen was), terwijl de beide andere alleen op leveringscontracten doorwerkten.

De verkiezing van TAFT tot president der Vereenigde Staten bracht verlaging van de invoerrechten en daardoor herleving van het cutchbedrijf, zoodat de fabrieken, die nog in stand gebleven waren met voordeel konden doorwerken. De beide andere waren geheel gelikwideerd en hadden alle machines en toestellen verkocht.

Gedurende den oorlog nam de vraag naar cutch geweldig toe, zoodat de prijs tot £ 40.— steeg; later is de prijs iets gedaald.

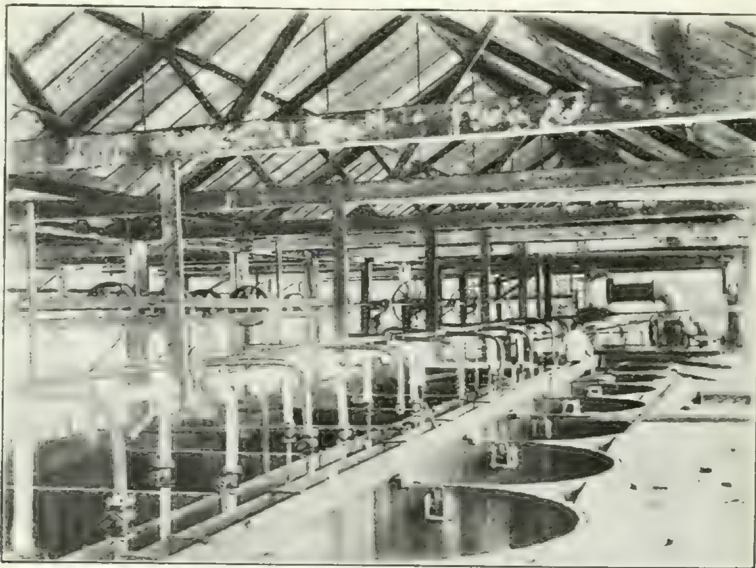


Fig. 214. Uitlooginstallatie in de fabriek van mangrove-extract (cutch) op Telok Ajer.

Voor de bereiding van extract wordt de mangrovebast eerst afgespoeld in zoet water, dat door kunstmatig afdammen van riviertjes of met waterschepen aangevoerd wordt. Dit dient om de zoutbestanddeelen van het zeewater weg te wasschen.

In kneuzers met koperen rollen — om zwartkleuring te voorkomen — wordt de bast in stukjes van 1—1½ cM. gebroken. Dit gruis wordt in groote, half met water gevulde, houten kuipen, van ongeveer 2 meter middellijn en diepte, uitgeloogd. In goed ingerichte fabrieken heeft men eene batterij van dergelijke kuipen. De vloei-

stof wordt door stoom tot kookhitte verwarmd. Na ongeveer zes uur gaat niets meer in oplossing (hetgeen door het S.G. wordt nagegaan) en laat men de vloeistof afloopen in zetkuipen, om te bezinken. De uitgeloogde schors wordt als brandstof gebruikt; een monster in het Koloniaal Landbouwmuseum te Deventer aanwezig, bevat nog 9 % looistof op watervrij berekend.

Na de klaring wordt de vloeistof ingedampt, waarbij men triple effet en vacuumpannen van koper gebruikt. Wanneer het watergehalte tot ± 25 % gedaald is, laat men de massa afloopen in kisten of in goeni- of matten zakken, waarin zij hard wordt. Vóór de verscheping

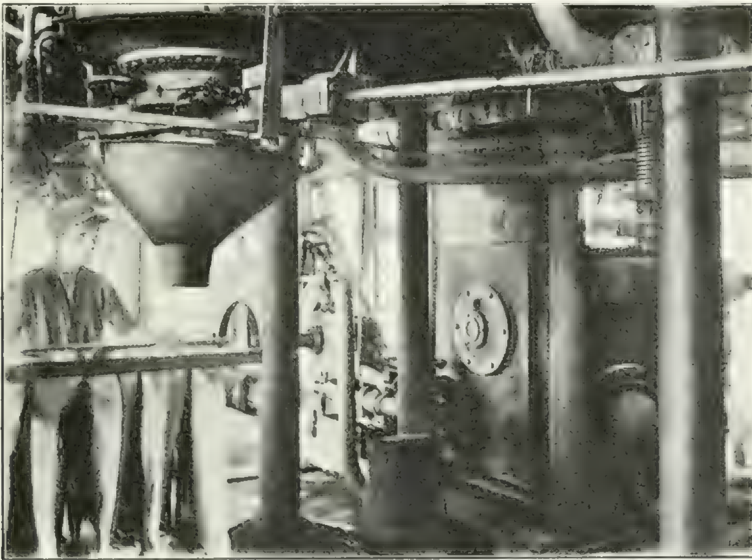


Fig. 215. Het ledigen van eene vacuumpan. Het bereide product valt uit de pan in de zakken.

worden de zakken, die ± 50 KG. wegen, in een tweeden zak genaaid.

De aldus verkregen mangrovecutch is eene donkerbruine, vaste massa met glinsterende, schelpachtige breuk, die zoowel in koud als in warm water goed oplosbaar is. Het looistofgehalte bedraagt gemiddeld 50—55 %, doch is vaak ± 70 % bij luchtdroge cutch (met bijna 20 % water, dus 87 % op droge stof).

Een monster cutch van de Tannadine Co. op Telok Ajer (W.-Borneo), aanwezig in het Koloniaal Landbouwmuseum te Deventer, heeft, volgens

analyse van het Rijksproefstation te Waalwijk de volgende samenstelling:

looistof, opgenomen door huidpoeder	62.5 %
oplosbare niet-looistoffen	21.2 „
onoplosbare stoffen	nihil
water	16.3 „
	100.0 %

dus op watervrij berekend 74.9 % looistof.

Het onderzoek naar de kleur der ½ % looistofoplossing met Lovibond's tintometer, leverde als uitkomst:

geel	25.2
rood	12.8.

Mangrovecutch is sterk roodgekleurd. Is het extract voor ververijen bestemd, dan is dit geen bezwaar, maar voor de looierij tracht men het product te verbeteren. Men voegt bij de bereiding myrobalanenextract, afkomstig van Bombay of Calcutta, toe, waardoor het leder licht of donkergeel, dan wel eene mahoniekleur verkrijgt, al naar gelang van de verhouding. Groote hoeveelheden myrobalanen worden voor dit doel ingevoerd.

Veel eenvoudiger en goedkooper is de toevoeging van chemicaliën, zooals in den aanvang van dit hoofdstuk is besproken. Maar in den laatsten tijd heeft men de bereiding zóó in de hand, dat men zonder eenige toevoeging bijna iedere gewenschte kleur kan verkrijgen. De kleur wordt tijdens het indikken beoordeeld, door stukjes laken met het extract te verven.

De bereidingskosten van cutch waren vroeger £ 5.— tot £ 6.— per ton, te Londen £ 6.— tot £ 7.—. Thans (1918) bedragen zij aan de fabriek £ 7.— terwijl de vracht niet te schatten is.

In Florida zijn groote cutchfabrieken. Men vermengt in Amerika de Florida-cutch met die van Borneo, waarschijnlijk om de eerste te verbeteren.

Ambtenaren van het Boschwezen hebben mangrove-extractbereiding op het eiland Boeton als volksbedrijf ingevoerd. De bereiding

wordt aan de bevolking uitbesteed, van wie het ingedampte product wordt gekocht. Er wordt op een achttal plaatsen met omstreeks 300 pannen gewerkt. Het product is nog niet van werkelijk goede kwaliteit en in het eerste halfjaar (1916) werd nog geen winst gemaakt, maar men verzekert, dat de vooruitzichten goed zijn.

Wij durven geen oordeel uitspreken over deze pogingen, doch vreezen, dat zonder de hulpmiddelen eener goed ingerichte fabriek de kwaliteit wel zeer veel te wenschen zal laten.

Het valt evenwel ten zeerste te betreuren, dat tot heden Nederlandsch kapitaal en energie de bereiding van mangrovecutch nog niet heeft ter hand genomen, te meer omdat dit bedrijf eene goede toekomst te gemoet gaat. Uitgestrekte mangrovewouden zijn ter ontginning aanwezig; zij zijn praktisch onuitputtelijk, daar in 15—20 jaar tijds het bosch zich weder heeft hersteld.

Uitvoercijfers.

Sedert 1896 komt bakau- en tengarbast voor in de statistieken van den uitvoer van Nederlandsch-Indië. Hoezeer dit artikel in belang is toegenomen, bewijst het volgend overzicht:

Totale uitvoer in KG.

1896	62.995	1907	8.495.145
1897	49.600	1908	8.754.970
1898	239.680	1909	8.965.180
1899	832.856	1910	9.634.296
1900	777.835	1911	8.441.373
1901	2.455.027	1912	10.354.000
1902	2.400.933	1913	10.808.839
1903	2.580.921	1914	12.852 000
1904	5.820.259	1915	13.747.000
1905	8.787.026	1916	19.464.995
1906	7.085.223		

Hoewel deze basten onder één hoofd vereenigd zijn, zal de hoeveelheid wel bijna geheel uit bakau-bakau bestaan.

Uitvoer heeft alleen plaats van Sumatra (Atjeh, S.O.K. en Indragiri); vroeger ook van Celebes (Menado). Bijna alles gaat naar Penang en

Singapore; sedert 1913 is de bastuitvoer naar Europa geheel opgehouden. Terwijl voor 1913 eene waarde opgegeven wordt van *f* 1.621.000.—, daalde deze in 1914 tot *f* 296.000.— ten gevolge van het uitbreken van den oorlog.

Ook de uitvoer van cutch (tannadine) neemt steeds toe. Uitvoerhaven hiervoor is Pontianak. De waarde bedroeg in:

1905: . . .	*f* 240.000.—	1911: . . .	*f* 140.510.—
1906: . . .	„ 436.000.—	1912: . . .	„ 242.000.—
1907: . .	„ 265.842.—	1913: . . .	„ 173.973.—
1908: . . .	„ 218.004.	1914: . . .	„ 196.589.—
1909: . . .	„ 55.460.—	1915: . . .	„ 863.458.—
1910: . . .	„ 165.804.—	1916: . . .	„ 881.282.

De productie is méér toegenomen dan uit dit lijstje zou worden afgeleid, daar in de eerste jaren de prijs per KG. op *f* 1.— en meer werd aangenomen en in de laatste jaren op *f* 0.50 werd gesteld. In 1905 bedroeg de uitvoer uit Pontianak 240.000 KG., in 1916: 1.762.562 KG.

In de jaren 1907—1909 ging de meeste cutch naar Engeland; de groote toename in 1910 is te danken aan vernieuwden uitvoer naar de Vereenigde Staten (83.970 KG.). In 1913 nam Singapore de helft van het product, Engeland ruim $^2/_3$ van de rest. De reusachtige toename van productie gedurende den oorlog was het gevolg van de groote vraag. In 1915 werden verscheept naar

Engeland . . .	500.000 KG.	Japan . . .	604.015 KG.
Vereenigde Staten	300.000 „	Australië . .	60.000 „
Singapore . . .	202.900 „		

De grootste afnemer was dus Japan geworden; in 1916, het laatste jaar, waaromtrent cijfers gepubliceerd zijn, ging bijna alle cutch naar Japan, en wel 1.445.759 KG.; de rest werd vrijwel geheel naar Singapore verscheept.

De noteering van mangrovecutch te New-York bedroeg in Febr. 1914: 4.7 cents (Amer.) per pond, in Febr. 1915: $5^1/_2$ cents en in Febr. 1916: 14—30 cents.

Literatuur.

Dr. Walter Busse, Ueber gerbstoffhaltige Mangrovenrinden aus Deutsch-Ost-Afrika; *Arbeiten Kais. Gesundheitsamt Berlin*, XV, 1899, blz. 177.

F. W. Foxworthy, Distribution and utilization of the mangrove-swamps of Malaya; *Ann. Jardin botan. de Bzg.*, Suppl. III, 1e partie, 1910, blz. 319.

K. Heyne, De nuttige planten van Nederlandsch-Indië, III, 1917, blz. 344.

G. Karsten, Ueber die Mangrove-Vegetation im Malayischen Archipel; *Bibl. botan.*, Heft 22, Cassel, 1891.

Th. de Neve, Looistoffabricage in Nederlandsch-Indië; *De Indische Mercuur*, 1917, blz. 538.

Dr. Joh. Paessler, Die Untersuchungsergebnisse von Deutsch-Ost-Afrikanischer Mangrovenrinden; *Collegium*, 1912, blz. 130.

Dr. A. W. F. Schimper, Die Indo-Malayische Strandflora, Jena, 1895.

F. A. von Stürler. De mangroven als looistofproducenten; *Cultura*, 1909, blz. 401.

G. Volkens, Zu welcher Jahreszeit sollen Mangrove-bäume zwecks Gewinnung der Gerbrinde geschält werden?; *Notizblatt Kön. Bot. Garten und Museum, Dahlem bei Steglitz*, Band V, 1913, No. 50.

Robert R. Williams, The economic possibilities of the mangrove-swamps of the Philippines; *Phil. Journ. of Sc.*, Sect. A, Vol. VI, No. 1, 1911, blz. 45.

Bulletin Imperial Institute, 1905 en 1907.

De cutchindustrie in de residentie Westerafdeeling van Borneo; *Korte Berichten voor Landbouw, Nijverheid en Handel*, 1911, blz. 222.

Handelsberichten, IX, 1915, blz. 135.

Pilangbast.

Tot de looimiddelen, die van oudsher door de inlandsche bevolking op Java gebruikt zijn, behoort de pilangbast, van *Acacia leucophloea Willd.* (fam. der *Mimosaceae*). Deze boom komt in geheel Midden- en Oost-Java beneden 500 meter voor en is in vele streken zelfs zeer algemeen. Ten Westen van Soemedang, in de Preanger, treft men hem niet aan. Vooral is de pilang te vinden in de djatibosschen en andere loofverliezende wouden van Soerakarta en Madioen op onvruchtbaren grond. In Bezoeki vormt pilang, alléén of gemengd met klampis *(Acacia tomentosa Willd.)*, op 50—200 meter hoogte hier en daar bosschen. Pilang heeft een groot weerstandsvermogen tegen droogte.

Acacia leucophloea Willd. is een zeer hooge, dikke boom; men treft exemplaren aan, die bij 35 meter hoogte één meter dik zijn; veelal bereikt de pilang slechts 25 meter. De rolronde, rechte stam is tot aanzienlijke hoogte onvertakt; hij bezit geen wortellijsten, maar is sterk gedoornd. De kroon is meestal dicht, met donkergroen loof, eenigszins koepel- of schermvormig. Kort vóór den bloei wisselt de boom zijn blad, doch spoedig is hij weer groen, zoodat hij in de maandenlang kale djatibosschen gemakkelijk in het oog valt.

De bladeren zijn, als bij de meeste *Acacia*-soorten, dubbelgevind, hun steunblaadjes zijn door doornen vervangen, die van 10—70 mM. lang zijn. De gele bloemen staan in hoofdjes, die op hun beurt tot zeer rijk bloeiende, sterk vertakte pluimen aan de toppen der takken vereenigd zijn. In Mei—Juni heeft de bloei plaats. De vruchten zijn lange, smalle peulen.

Hoewel het roodachtigbruine kernhout zeer geschikt voor meubelhout is en ook voor huis- en bruggenbouw om zijne sterkte en duurzaamheid door den Inlander hoog geschat wordt, is toch de bast het voornaamste product van dezen boom. Uitwendig is de gladde schors geelwit, zoodat ook hierdoor de pilangstammen gemakkelijk in het

oog vallen; bij oudere boomen schilfert zij aan het ondereinde van den stam ruw af en is de kleur donkerder. Op doorsnede is de schors bruinrood; aan de binnenzijde vuilwit. Uitwendig zijn geen lenticellen te onderscheiden. De schors is 10—12 mM. dik. Zij bevat veel bladgroen. De smaak is zeer wrang, bitter en walgelijk; de reuk als die van djengkol *(Pithecolobium lobatum Benth.)*.

Deze bast bevat gemiddeld 10—15 % looistof. In monsters bast, afkomstig van een proefaanplant, aangelegd door den houtvester Lugt in Bodjonegoro, vond Dekker 16.4 % en 18.2 % looistof (op watervrije stof berekend); deze bast was afkomstig van jonge boomen (33 maanden). Bij oudere exemplaren schijnt het looistofgehalte achteruit te gaan, te oordeelen naar cijfers, door Tromp de Haas gepubliceerd, naar aanleiding van monsters pilangbast van Kedoeng djati, ingezameld door den houtvester Van Bosse. Gevonden werd in:

	A		B
	8 jaar oud, 10 M. hoog.	4 jaar oud, ± 7 M. hoog.	± 25 jaar oud, 25 M. hoog.
a. stambast ± ½ M. bov. d. grond	17.2	18.2	9.3
b. „ ± 3 „ „ „ „	14.9	15.9	11.7
c. takbast	11.9	16.1	10.—

(A = pilangbast, van humusrijken, vruchtbaren, zwarten grond.)
(B = „ , gegroeid op lossen, vruchtbaren, zwarten zavelgrond.)

Op onvruchtbare klei- of leemgronden gegroeid, had de bast lager looistofgehalte. De cijfers voor de bast van de stambasis liepen uiteen van 9.6—18.2 % (alles op watervrije stof berekend).

Hooper noemt voor Britsch-Indië twee looistofcijfers, namelijk 20.8 % voor een monster uit Mysore en 9.33 % voor bast van Dehra Dun. Deze getallen loopen even sterk uiteen als de te Buitenzorg gevonden cijfers.

Pilangbast wordt sinds jaren met uitstekend gevolg in het groot gebruikt in de leerlooierijen te Semarang, Soerakarta en Soerabaja; ook de firma Roussel te Batavia verwerkt groote hoeveelheden bast, die zij uit Soemedang ontvangt. Pilangbast geeft een zacht leder, van heldere kleur. Men gebruikt de bast vooral voor het bereiden van tuigleder. Voor blank zoolleder moet de pilang gemengd worden met ingevoerde

looiextracten, die het leder niet te donker kleuren; is kleuring van het zoolleder geen bezwaar, dan kan men mangrovebast gebruiken, waardoor een stevig, maar rood product wordt verkregen.

In de gevangenis te Djokjakarta looit men met een mengsel van drie deelen pilang (of trènggoeli) en één deel mangrovebast. In de inlandsche looierijen te Madioen mengt men pilang en trènggoeli (4 : 1), daar pilang alleen het leder te sterk rood zou kleuren.

De groote moeilijkheid bij de ontwikkeling van eene Nederlandsch-Indische looinijverheid vormt de onzekerheid omtrent geregelden en voldoenden aanvoer van looimiddelen. Pilangbast bijvoorbeeld moet verkregen worden door opkoopen van hetgeen de bevolking al of niet clandestien heeft ingezameld in de bosschen. Daar dit oogsten dikwijls op verkeerde wijze geschiedt, bestaat gevaar voor uitroeien van de boomen. Neemt men de helft of hoogstens twee derden van de schors weg, dan blijft de boom in den regel in leven en vormt hij weer nieuwe schors. Doch al te dikwijls wordt hierop niet gelet; soms velt men den boom, om de schors geheel te kunnen bemachtigen; dan weer wordt de bast tot groote hoogte over den geheelen omtrek weggenomen, zoodat de boom sterft. Hoewel de



(Foto Luyt).

Fig. 216.
Pilangcultuur te Baloengpanggang, oud $2^3/_4$ jaar.

pilang heel wat verduren kan, bestaat gevaar, dat hij, wanneer niet krachtig ingegrepen wordt, geheel verdwijnen zal. Hier en daar heeft het Boschwezen de exploitatie en den verkoop in eigen beheer genomen, doch hoewel de resultaten hiervan bevredigend waren, wordt langs dezen weg aan de leerlooierij niet voldoende materiaal verschaft.

Bruinsma beveelt daarom aan, pilang te kweeken, niet als directe bron van inkomsten, doch ter bevordering van de looinijverheid. Tienduizenden bouws, die thans zoo goed als niets opbrengen, zouden door beplanting met pilang en andere looistofboomen niet alleen de kosten goed maken, maar zelfs eene matige grondrente kunnen opleveren.

Bij de proeven van den houtvester Lugt, te Bodjonegoro, werd hakhoutbedrijf beoogd. In den Westmoesson 1905/06 werd de eerste cultuur (10 bouws) te Baloengpanggang (Bodjonegoro) aangelegd, op een betrekkelijk vruchtbaren, doorlatenden kalkgrond, waarop te voren wildhout stond. De aanleg geschiedde in gewoon contract, met tusschenbouw van veldgewassen. Zaden van pilang en van djati werden uitgelegd in plantverband van drie op één meter, zoodanig dat in de rijen op ieder tiental planten één djati kwam, zoodat 90 $^0/_0$ van de cultuur pilang was. De groei was zeer weelderig, hoewel de aanplant slechts gedurende de eerste 8 maanden onderhouden werd. In drie jaar tijds waren de boomen 3—6 meter hoog.

Na $2^1/_4$ jaar werd een deel van den pilang op stronk gekapt; deze laatste liepen spoedig weer uit, zoodat de uitspruitsels na een jaar alweer 2—3 meter hoog waren. Een ander gedeelte werd na $2^3/_4$ jaar geoogst.

Het omhakken is een lastig werk wegens de talrijke doorns. De stammetjes werden in kleine stukken verdeeld en de schors door kloppen met een knuppel los gemaakt, zoodat zij met de hand afgestroopt kon worden.

Bij deze proeven bedroeg de opbrengst, berekend per jaar en per HA., bij oogsten na $2^1/_4$ jaar 758 KG. en na $2^3/_4$ jaar 791 KG. luchtdroge schors. Daar eikenhakhout in normale omstandigheden slechts 400 KG. geeft, brengt pilang bijna het dubbele op.

De aanlegkosten van een pilangaanplant zijn zeer gering; onderhoud is alleen in den aanvang noodig. Aangezien waarschijnlijk eenige malen op stronk gezet kan worden, zonder dat het uitstoelingsvermogen verloren gaat, zouden in weinige jaren de cultuurkosten gedekt kunnen

worden. De ervaring met pilangcultuur is evenwel nog te gering om de cijfers, die de heer Lugt mededeelt, als grondslag voor eene winstberekening te kunnen gebruiken; hoofdzaak is, dat deze cultuur in staat stelt, in korten tijd aan de leerlooierijen groote hoeveelheden bast te verschaffen. Uitvoer van schors zal niet loonend zijn; wellicht zal pilangextract in de toekomst een exportartikel kunnen worden.

Literatuur.

A. E. J. Bruinsma, De pilangcultuur; *De Indische Mercuur*, 10 Sept. 1910.
K. Heyne, De nuttige planten van Nederlandsch-Indië, II, 1916, blz. 218.
Dr. W. R. Tromp de Haas, Pilangbast; *Teysmannia*, 1905, blz. 324.
Jaarverslag van het Boschwezen over 1908; Buitenzorg, 1910, blz. 113.

Trĕnggoelibast.

Cassia Fistula Linn., de „trommelstokkenboom" (trĕnggoeli, tanggoeli (Jav.), klohor, kloboer (Mal.)), levert een op Java gezocht looimiddel.

Deze boom heeft een korten, krommen, dikken stam; laag bij den grond begint de breede, ijle kroon, met ordeloos geplaatste, rijk verdeelde, kromme takken. De boom wordt 15—20 meter hoog en kan daarbij 60—70 cM. dik worden.

Aan den stam vertoonen zich kleine wortellijsten, knoesten en ondiepe gleuven.

De bladeren zijn even gevind, 4—8 jukkig; de kanariegele bloemen staan in trossen bijeen. Na den bloei groeien de cylindrische, zwarte peulen uit, die 20—60 cM. lang zijn. Inwendig zijn zij in schijfvormige kamers verdeeld door dunne tusschenschotten; in deze kamers ligt het zaad, omgeven door een vruchtvleesch, dat eerst tot eene zwarte, stroopachtige, naar honig riekende stof vervloeit en later geheel verdwijnt.



(*Foto Jensen*).
Fig. 217. Cassia Fistula Linn.

De boom komt over geheel Java, in de heete laaglanden, voor. Men vindt hem in de meeste djatibosschen, bijvoorbeeld in Semarang

en Madioen; echter nooit in altijd groene oerbosschen. Een deel van het jaar is de boom bladerloos. De schors van *Cassia Fistula L.* is ± 15 mM. dik, broos, grijs, tamelijk glad; op doorsnede rose met bleekgeel, van binnen vuil geelachtigwit, niet verkleurend De lenticellen zijn klein. De schors bevat veel bladgroen en een waterachtig, kleurloos sap.

Het looistofgehalte van trĕnggoelibast loopt sterk uiteen. Dr. P. van Romburgh vond in takbast van exemplaren uit 's Lands Plantentuin, voor *Cassia Fistula* 5.6 % (op droge stof berekend). Dit cijfer schijnt zeer laag te zijn. Hooper geeft aan voor *Cassia Fistula* uit Britsch-



(*Foto Lugt*).

Fig. 218.

Trĕnggoelicultuur te Bodjonegoro, zes maanden oud, 2½ M. hoog. Tusschen de trĕnggoeli staat door den inlandschen aannemer geplante tabak.

Indië 9.5—12.9 %. Analyses te Buitenzorg wijzen ± 15 % looistof aan.

Hiermede stemt overeen een monster trĕnggoeli uit het Koloniaal Landbouwmuseum te Deventer, dat volgens analyse van het Nederlandsche visscherijproefstation te Utrecht 15.1 % looistof bevatte. Volgens Dr. G. C. A. van Dorp, te Katwijk, zou uit trĕnggoeli een extract bereid kunnen worden, dat vermoedelijk voor het tanen van

netten de beste catechu zou overtreffen. Aan extractbereiding valt, bij de schaarschte van de bast, in de practijk niet te denken.

Trěnggoelibast levert mooi, blank leder en wordt daarom op Java gaarne gebruikt [1]. Het is evenwel voor de looierijen zeer moeilijk de vereischte hoeveelheden bast geregeld te verkrijgen, hoewel de boom in verscheidene residentiën veel voorkomt. Het Boschwezen heeft de cultuur van trěnggoeli beproefd in het boschdistrict Bodjonegoro.

In Britsch-Indië wordt zeer veel gelooid met *Cassia*-bast, onder anderen het zoogenaamde „bokleder" en „boksaffiaan", van bokke- en geitevellen. In Engeland werd vooral dit leder gebruikt bij het inbinden van boeken, doch het is voor dit doel geheel ongeschikt gebleken. Volgens het oordeel van eene commissie, die zich in het bijzonder tot taak stelde de oorzaken na te gaan van het bederven van leder van boekbanden, is dit Oost-Indische leder, onder de in boekerijen heerschende omstandigheden, reeds na 5–6 jaar merkbaar aangetast. *Cassia*-bast bevat te veel zure bestanddeelen; om dezelfde reden is ook met quebracho gelooid leder niet duurzaam voor boekbanden.

Naast *Cassia Fistula L.*, levert ook *Cassia javanica L.*, boengboengdèlan (Soend.), een boom met rose bloemen, die zeldzamer in de bosschen voorkomt, looistofbast. Deze bast is evenwel minderwaardig, vergeleken met dien van de besproken soort.

Literatuur.

Dr. Loubier en Dr. Paalzow, Die Beschaffenheit des heutigen Leders und anderer Einbandstoffe; *Collegium*, 1910, blz. 472.

Jaarverslag van het Boschwezen over 1908; Buitenzorg, 1910, blz. 118.

K. Heyne, De nuttige planten van Nederlandsch-Indië, II, 1916, blz. 213 en 244.

[1] Sedert het verboden is, trěnggoeli uit de bosschen te halen, gebruiken de leerlooiers te Darmaradja (afd. Soemědang) kihijangbast (*Albizzia procera Benth.*); ook in Midden-Java neemt het gebruik van deze bast, aldaar wangkal geheeten, meer en meer toe. Zij wordt als looistof eveneens gewaardeerd, maar is al evenmin als trěnggoeli in groote hoeveelheden te verkrijgen. Waarschijnlijk is de wangkalbast ten deele afkomstig van *Albizzia lebbeckioides Benth.* (těkik).

Myrobalanen.

Myrobalanen zijn de vruchten van eenige *Terminalia*-soorten (*T. Chebula Retz.*, *T. citrina Roxb.* en *T. belerica Roxb.*), die als looimiddel in Britsch-Indië zeer gezocht zijn en geregeld van daar uitgevoerd worden. Van de *Terminalia*-soorten uit onzen Archipel leveren er slechts twee myrobalanen, namelijk de djåhå, *Terminalia belerica Roxb., var. laurinoides Miq.*, en de djahå keling, *T. Teysmannii K. et V.*

Terminalia belerica Roxb. komt op Java en Madoera, vooral in het midden en oostelijk gedeelte voor, onder anderen veel in Zuid-Kediri, weinig in West-Java; men treft hem niet aan boven 400 meter. Hij groeit hier en daar verstrooid, en is in de djatiwouden niet zeldzaam. Hij geeft de voorkeur aan periodiek drogen grond. De boom is loofverliezend, doch blijft slechts kort bladerloos. Het is een woudreus, met zuilvormigen stam, die niet zelden tot 20 meter hoog onvertakt is en 2 meter stammiddellijn bezit. De boom wordt 50 meter hoog. De bladeren staan, evenals bij den ketapang (*T. Catappa L.*), opeengehoopt aan de einden der twijgen. In October—November bloeit hij en verspreidt daarbij een onaangenamen reuk, waardoor vliegjes aangelokt worden. Hij draagt vrucht in Februari. De vrucht is eene steenvrucht; de vleezige vruchtwand droogt tot eene steenharde huid op. Het vleesch is looistofrijk, het zaad bevat veel vet.

Deze vruchten werden en worden gebruikt voor leerlooien en voor de bereiding van inlandschen inkt. Men onderscheidt twee vormen djåhå-kerbo en djåhå-sapi, waarvan de eerste eenigszins grooter vruchten heeft.

Terminalia Teysmannii K. et V. komt zeer zeldzaam voor, op kalkgrond en vulkanischen bodem in altijdgroene wouden; hij wordt niet zoo groot als de djåhå. Het is een zeer typische boom. De schors valt in stukken van 1—2 meter lengte en 30—40 cM. breedte van den geheelen stam af, zoodat deze er als geschild en dood uitziet. De bladeren zijn in tegenstelling met alle andere *Terminalia*'s tegenover-

staand, niet aan de einden van de takken geplaatst. De vrucht is meer langwerpig, olijfkleurig en met talrijke witte wratten bezet. Op de bladeren komen gallen voor. De bloei heeft plaats in November; in September dragen de boomen nog vrucht.

Terminalia Teysmannii is zeer verwant aan *Terminalia Chebula*.

De gedroogde en ontpitte djåhåvrucht heet djålawé en wordt onder dien naam op den pasar verkocht; die van *Terminalia Teysmannii* als djåhåkling mèt pit en als djåhling soekoen zonder steenkern. De djålawé is voor ververij en looierij zeer gewild; de djahåkling is minder gezocht en goedkooper; zij wordt hoofdzakelijk als medicijn gebruikt.

Djåhåvruchten zijn waarschijnlijk te Solo reeds van ouds voor het looien gebruikt. Volgens VAN OOSTERZEE bereidde men in 1861 te Semarang geelleer met djåhå en aluin (verhouding 20 : 1). In Britsch-Indië is *Terminalia belerica* minderwaardig, vergeleken met *Terminalia Chebula Retz.*, die de zoogenaamde „zwarte" myrobalanen [1]) levert. Deze vormen een zeer waardevol looimiddel, dat eene heldere kleur aan het leder geeft en daarom veel met andere stoffen gemengd gebruikt wordt. In den handel zijn de licht gekleurde, met de hand nog onrijp geplukte vruchten het hoogst geprijsd, hoewel aangetoond is, dat zij juist minder looistof bevatten en tevens een donkerder gekleurd aftreksel geven dan rijpe, al zien zij er uitwendig ook lichter uit. De steenkern bevat bijna geen looistof, alleen het vruchtvleesch heeft waarde. Een onlangs gepubliceerd onderzoek naar het juiste tijdstip van oogsten heeft geleerd, dat het looistofgehalte, zoowel als de verhouding van het vleesch tot de pit, grooter wordt, naar mate de vrucht langer aan den boom hangt. Onrijp plukken is dus verkeerd. Het looistofgehalte van het vleesch bedraagt 41—53 %. Ook de schors bevat veel looistof (27.5—35 %), terwijl de gallen voor inktbereiding dienen.

Terminalia belerica bevat in het vruchtvleesch 7—20 % looistof. Op Java gebruikt men de djålawé in de blauwververij om indigo te besparen, de kleur van het goed verbleekt dan echter spoedig. Zij wordt ook gebezigd, met ijzerhoudenden modder, bij de bereiding van een zwart, glimmend smeersel voor lederonderhoud.

---

[1]) In tegenstelling met de „gele" van *T. citrina Roxb.*; „grijze" myrobalanen zijn de vruchten van *Phyllanthus Emblica Willd.*, eene *Euphorbiacea*.

Myrobalanen zijn geschikt voor het tanen van visschersgaren, netten, enz.

De weinige moeite verbonden aan het oogsten van het product maken, dat myrobalanen boven andere gewassen in de termen vallen, wanneer men eene looistofcultuur wenscht te beginnen; looibasten brengen veel meer zorg mede ter verkrijging van een verkoopbaar product. Het groote voordeel van myrobalanen in vergelijking met andere looimiddelen is gelegen in het feit, dat het leder bij de bereiding eene blanke kleur verkrijgt.

Daar, eenmaal gedroogd, myrobalanen minder aan bederf onderhevig zijn dan het er uit bereide extract, is het niet loonend het product in dezen laatsten vorm te verschepen, tenzij men over zeer goede extractie-apparaten beschikt.

LITERATUUR.

VAN DELDEN LAERNE, De djåhaboom en zijne vruchten; *Teysmannia* XX, 1909, blz. 188.

PURAN SINGH, Note on the best season for collecting myrobalans as tanning material; *Indian Forester*, XXXVII, 1911; Ref. *Tropic. Agriculturist*, 1912, blz. 16.

Pinangnoten.

Pinangnoten zijn de zaden van *Areca Catechu L.*, den betel- of pinangpalm; zij worden door de inlandsche bevolking gebruikt bij het sirihkauwen.



(Foto Jensen)

Fig. 210. Areca Catechu L.

Areca Catechu L. behoort tot de familie der Palmen en is daarvan een der sierlijkste vertegenwoordigers. De geringde stam, die niet dikker dan 25 cM. middellijn wordt, verheft zich tot 30 meter hoogte; de kroon bestaat uit een 8-tal naar alle zijden uitstaande, geveerde bladeren, die soms eene lengte van 4 meter bereiken. Daartegen komen de onder de bladerkroon hangende trossen oranjekleurige vruchten fraai uit. De mannelijke bloemen hebben een aangenamen reuk.

Oorspronkelijk kwam de pinangpalm in het wild voor op Malakka, in Siam en op de omgevende eilanden, vooral



Fig. 220.
Vruchttrossen van den pinangpalm.

Sumatra. Als gevolg van het gebruik van de zaden als genotmiddel is de palm tegenwoordig door de cultuur verspreid van Sokotra en Oost-Afrika tot Formosa en de Lioe-Kioe-eilanden. Niet overal evenwel is de productie voldoende voor de plaatselijke behoefte, doch in Malabar en Travancore, op Ceylon, in Bengalen, Burma, Siam en Noord-Sumatra, op Java, Madoera en de Philippijnen wordt de pinang zoo veel gekweekt, dat groote hoeveelheden noten voor uitvoer beschikbaar zijn.

De rijpe vrucht is gerekt-eivormig, ± 6 cM. lang en 3 cM. dik, aan den top iets toegespitst; van onderen zit, in twee kransen van drie blaadjes, het vergroote bloemdek. Van buiten is de vruchtwand glad; hij bestaat hoofdzakelijk uit eene vezellaag, die naar de binnenzijde aan eene dunne, houtige laag grenst. Deze omsluit het zaad, de „pinangnoot". In den regel is het zaad kegelvormig, maar het kan tot bijna schijfvormig afgeplat zijn; hiertusschen bestaan alle overgangen. De afmetingen loopen uiteen van 1.1 cM. breed bij 2.2 cM. hoog, tot 2.1 cM. breed bij 1.0 cM. hoog. Het gewicht van een zaad kan tot 14.7 gram bedragen; dit is evenwel een zeer hoog cijfer.

De onderzijde van het zaad is eenigszins ingedeukt; iets zijdelings ligt de driehoekige navel, waaraan soms de vaatbundels van den navelstreng nog als een bundeltje draadjes bevestigd zijn. De kleur van het zaad is licht kaneelbruin, soms donkerder; van buiten vertoont de huid eene onregelmatig netvormige teekening, die samenhangt met het beloop van de van den navel uitgaande vaatbundels. Het kiemwit is gemarmerd, dat wil zeggen: plooien van de zaadhuid dringen als roodbruine lijsten diep naar binnen, evenals dit bij de muskaatnoot het geval is. Het is geelwit tot grauw, de celwanden zijn sterk verdikt. Hierdoor is het weefsel zeer hard en geschikt voor draaiwerk; de roodbruine lijsten vormen daarbij eigenaardige teekeningen op de oppervlakte van de voorwerpjes (kralen voor rozekransen enz.). In het

midden van het endosperm is eene onregelmatige holte, waarin de zaadlob bij de kieming uitgroeit.

Bij het sirihkauwen is het waardegevende bestanddeel de *looistof*, die in de zaadhuid en de lijsten in het endosperm voorkomt (tot 14.5 %), evenals eene aan de looistof verwante kleurstof, een phlobapheen, het *arecarood*. Voorts treft men in het zaad 14—18 % vet aan (met laurostearinezuur en myristinezuur) en eene reeks alkaloïden: *arecoline* (in de veeartsenijkunde bij paarden aangewend), *arecaïne*, *arecaïdine* en *guvacine*, benevens een weinig aetherische olie.

Pinangnoten bevatten geen catechine. LINNAEUS heeft den palm



Fig. 221. Pinangnoten.

Areca Catechu genoemd, in de meening, dat hij de stamplant was van de bruine catechu; de naam is dus niet passend. De alkaloïden spelen bij het sirihkauwen geen rol van beteekenis; in den regel veroorzaken zij slechts een oogenblik een gevoel van duizeligheid. Bij de variëteit *nigra*, op Java, veroorzaakt het zaad slaperigheid en verdooving en kan het zelfs doodelijk werken. Op grond van de aanwezigheid van de alkaloïden worden fijngestampte pinangnoten, vooral bij honden, als middel tegen lintwormen gebruikt.

Onrijpe pinangnoten geven met alkaliën eene prachtige, diep Bourgogne-roode kleur, waarmede in Engelsch-Indië katoen wordt geverfd. Ook in de Soenda-landen worden de noten als kleur- en looistof gebruikt.

In den laatsten tijd zijn pinangnoten in Europa ingevoerd als looimiddel. Een onderzoek in het Rijksproefstation voor de leerlooierij en de lederindustrie te Waalwijk leverde het volgende resultaat:

Looistof	9.8 %
Oplosbare niet-looistof	6.4 „
Vocht	11.5 „
Asch	1.8 „
Onoplosbaar	72.3 „
Reduceerende suiker	0.73 „

Hoewel zij dus zeer zeker voldoende looistof bevatten om in de leerlooierij bruikbaar te zijn, zal het gebruik afstuiten op den hoogen prijs (in 1912: *f* 13.75—*f* 15.— per 100 KG.), die het dubbele is van de waarde, welke de noten als looimiddel in normale tijden geacht kunnen worden te bezitten.

De Borneo-Sumatra Handelmaatschappij voert niettemin groote hoeveelheden noten in. Waarschijnlijk worden deze verwerkt op vet; door extractie met chloroform kan n.l. 12.8 % van een kleur- en smaakloos vet, dat zeer geschikt is voor zalven en ook als spijsvet bruikbaar is, verkregen worden. De ontvette noten, die nog ± 10 % looistof bevatten, zijn dan voor de looierij nog zeer geschikt en zouden veel lager in prijs kunnen zijn.

De betelpalm groeit zoowel in het laagland als in het gebergte, tot eene hoogte van ongeveer 1000 meter.

Allerwege kweekt men den pinang op de inlandsche erven, voor eigen gebruik; cultuur in het groot treft men alleen aan in Noord-Sumatra.

Voor het aanleggen van een pinangtuin kiest men in de Bataklanden goed rijpe noten en legt deze in een ondiepen kuil in den grond, waarna men ze met takjes en bladeren bedekt. In dezen kuil laat men ze liggen, tot ze uitgeloopen zijn en de jonge spruit de lengte van een vinger gekregen heeft, hetgeen ongeveer twee maanden duurt. Dan maakt men

plantkuilen ter plaatse, waar de palmen zullen komen te staan, zet in het midden van elken kuil eene der uitgesproten noten en bedekt deze maar even met aarde. Ter bescherming tegen kippen, geiten, enz. zet men om iederen kuil een hekje van bamboe, waarover men in den aanvang nog pisangblad ter beschaduwing legt. Nadat de eerste bladeren goed tot ontwikkeling zijn gekomen, is deze zorg overbodig, maar het hekje wordt eerst verwijderd als de palm zoo hoog is, dat geiten of koeien de uit het hart van den palm ontspruitende jonge bladeren niet meer kunnen bereiken. Nu wordt tevens de kuil bijgevuld met mest en aarde.

Na 6—10 jaren begint de pinangpalm vrucht te dragen, al naar gelang van de hoogte boven de zee en van de grondgesteldheid.

Bij het sirihkauwen gebruikt de Maleier bij voorkeur nog niet geheel rijpe pinangnoten; het endosperm is dan nog eenigszins week. Op Java daarentegen verkiest men oude noten. Voor uitvoer worden zij in den regel rijp geplukt en vervolgens gedroogd. De uitvoer is niet onbelangrijk; volgens de Statistiek van den handel, enz., bedroeg deze in:

1907: . .	21.729.000 KG.	1912: . .	28.644.000 KG.
1908: . .	22.651.000 „	1913: . .	26.005.000 „
1909: . .	25.044.000 „	1914: . .	27.804.000 „
1910: . .	27.224.000 „	1915: . .	27.519.000 „
1911: . .	24.926.000 „	1916: . .	24.438.000 „

ter waarde van omstreeks twee en een half millioen gulden.

De noten gaan hoofdzakelijk naar Penang en Singapore. De voornaamste gewesten, waar pinang geteeld wordt, zijn: Atjeh en Onderhoorigheden (bijna de helft van den geheelen uitvoer komt hier vandaan), voorts Sumatra's Oostkust met Bengkalis, Palembang en de Westerafdeeling van Borneo. Ook Java voert eene aanzienlijke hoeveelheid uit. In de Straits gebruikt men de noten ten deele voor de bereiding van „areca- (palm-) catechu", waarbij de noten gespleten en vervolgens afgekookt worden; het extract dampt men in tot eene droge massa. Deze „catechu" bevat looistof, doch geen catechine.

Literatuur.

Dr. C. Hartwich, Die Menschlichen Genussmittel; Leipzig, 1911, blz. 524.

Dr. L. Lewin, Ueber Areca Catechu, Chavica Betle und das Betelkauen; Stuttgart, 1889.

Semler, Die Tropische Agricultur, I; Wismar, 1900, blz. 704.

Bijdragen tot de kennis van het gebruik van sirih in Nederlandsch-Indië; *Bulletin Koloniaal Museum* No. 32, Haarlem, 1905.

Orlean.

Beschrijving van de plant.

Orlean, roucou (kasoemba kĕling, galinggĕm), is de kleurstof, geleverd door de zaden van *Bixa Orellana L.*, een tot de familie der *Bixaceae* behoorend boompje uit tropisch Amerika.



Fig. 222. Orlean (Bixa Orellana L.).

De boom heeft eene vrij uitgebreide kroon met fraai loof, doch laat zich ook zeer gemakkelijk kweeken in den vorm van levende hagen; de bladeren zijn enkelvoudig, ongeveer gelijk aan die van de sering, doch grooter. Het boompje bloeit rijkelijk met vrij groote, aan wilde rozen herinnerende, vleeschkleurige bloemen. De vrucht is eene roodgekleurde, tweekleppige doosvrucht, die van buiten talrijke zachte stekels draagt en daardoor op de ramboetanvrucht gelijkt. Zij bevat een tiental zaden; deze zijn omgeven door eene moesachtige zaadhuid, die de voornaamste zetel van de kleurstof is. Dezelfde stof vindt men in de jonge bladeren, de twijgen en de wortels.

De orlean kan door zaaien en door stekken gemakkelijk vermenigvuldigd worden. Zij wordt welhaast in alle warme streken gekweekt. Op Java ried BURCK aan, de koffietuinen te omgeven met hagen van *Bixa*, daar deze met haar dichte loof de verspreiding door den wind van sporen van *Hemileia vastatrix Berk. et Br.*, de schimmel der koffiebladziekte, zou bemoeilijken en aldus gezonde plantsoenen voor besmetting zou vrijwaren.

BESTANDDEELEN EN GEBRUIK.

Orlean (roucou, anatto) bevat als kleurstof *orleanrood* (bixine); dit is geen chemisch lichaam, doch een mengsel van gekristalliseerde bixine, amorphe bixine en bixahars. Alle drie deze stoffen bezitten ongeveer gelijk kleurend vermogen; zij lossen niet of zeer weinig in water op. Met geconcentreerd zwavelzuur gaat de geelroode kleur over in donkerblauw; voegt men water toe, dan slaat eene vuilgroene stof neer (orleanreactie van *Boussaingault*).

Verreweg het meest wordt orlean gebruikt als kleurmiddel van boter (ook margarine) en kaas, hetzij in den onsmakelijken deegvorm, welken de drogisten verkoopen, hetzij als opgelost boterkleursel, zooals het bereid in den handel gebracht wordt: *anatto* (orlean in potaschoplossing, met curcuma), *orantia* (orlean in soda-oplossing), *carotine* (orlean in vette olie opgelost), enz. Ook tafelolie geeft men met behulp van deze stof wel eene



Fig. 223. Orlean (Bixa Orellana L.).

betere tint. Het gebruik berust op de onschadelijkheid van deze verfstof; niettemin vraagt men zich af, of het niet in het belang van de zuiverheid van onze voedingsmiddelen aanbeveling zou verdienen, de zuivelproducten zonder deze volmaakt overbodige, kunstmatige kleuring te bereiden. In andere landen is het kleuren van spijzen met anatto nog veel algemeener, bijvoorbeeld in Spanje en op de Philippijnen, waar ongeveer alle gerechten er mede getint worden. In Zuid-Amerika mengt men anatto onder de chocolade.

Als geneesmiddel wordt orlean in Europa niet meer aangewend; wel nog daar buiten en wel in het bijzonder in gevallen, waarbij bloedverlies plaats heeft, doch men mag deze toepassingen ten deele althans op rekening stellen van de zoogenaamde signaturenleer: het bloedroode poeder wordt geacht in deze gevallen hulp te kunnen bieden.

Orlean werd vroeger gebezigd in de zijde- en wolververij, hoewel de kleur onvast is, om vernis te kleuren (goudvernis), enz. Het meest beroemd is wel het overoude gebruik door de Indianen, die zich het lichaam er mede beschilderden, denkelijk om zich een vreesaanjagend uiterlijk te geven: eene gewoonte, die hun den onjuisten naam van Roodhuiden heeft bezorgd.

Bereiding van de kleurstof voor den handel.

De oude wijze van orleanbereiding is zeer gebrekkig: de vruchten worden gekneusd en met water overgoten; men laat de massa eenige weken gisten en giet het vocht daarna door eene zeef, waarbij de zaden en schillen achterblijven, doch de fijnverdeelde kleurstof met het water afloopt. De vloeistof wordt in groote potten zoolang gekookt tot het meeste water verdampt is en er eene brei achterblijft. Deze laat men tot eene deegachtige massa indrogen, die om de kleur te verlevendigen flink met urine wordt bevochtigd. Het product, dat men zoo verkrijgt is walgelijk van reuk en als boterkleursel slecht te gebruiken. De thans in de meeste productielanden toegepaste methode bestaat hierin, dat men de zaden afzondert en in water weekt, tot de kleurstof losgelaten heeft, hetgeen spoedig geschiedt, als men de brei in voortdurende beweging houdt. Door zeven scheidt men vervolgens de zaden af. Uit de vloeistof laat men de kleurstof bezinken; men droogt de massa voorzichtig tot vaste koeken („cake-anatto”) en rollen, of verwijdert het

water zóó volledig, dat men de kleurstof tot poeder kan wrijven („anattoïne").

Daar bereide orlean veel vervalscht wordt (met zaagsel, zand, oker, enz.), komt het zaad ook wel gedroogd, doch verder onbewerkt, in den handel („anatto-seed", „urucu en gros"). Het zaad moet vooral goed droog zijn, daar door schimmelen het kleurend vermogen sterk afneemt. Het kan ook in dezen vorm als kleurstof gebruikt worden, is goedkooper en laat zich niet vervalschen; het is gemakkelijk naar tint en dikte der kleurstoflaag te beoordeelen. Uit het gedroogde zaad is langs chemischen weg een zeer zuiver orlean te bereiden, door behandeling met eene 2 % sodaoplossing en neerslaan van het in oplossing gebrachte orlean met zoutzuur. Het zoo verkregen, steenroode poeder blijft, mits goed gewasschen en gedroogd, aan de lucht onveranderd. Het is bijna onoplosbaar in water, oplosbaar in alkaliën, alcohol en vette oliën. De opbrengst bedraagt ongeveer 10 % der zaden. Het kleurende vermogen is veel grooter dan dat van het orleandeeg uit den handel: 8—12 maal sterker dan van Guadeloupe- en Cayenne-orlean. De achterblijvende zaden bevatten 27 % zetmeel.

Bereide orlean komt voornamelijk van Guadeloupe, Cayenne en Brazilië (Para), voorts van Maracaïbo en Bengalen. Ceylon levert eene goede en goedkoope orlean, terwijl ook Java deze kleurstof uitvoert. Een belangrijk artikel zal het hier nooit kunnen worden, daar de afzet beperkt is en de plant in alle warme landen goed groeit, zoodat het product uit vele streken op de markt komt. Blijkens de marktberichten van Batavia is daar voor het eerst in 1911 op grooter schaal *Bixa*-zaad verhandeld; het wordt in die berichten aangeduid als „gintjoepitten", naar den Chineeschen naam „gintjioe" voor vermiljoen. De prijs bedroeg *f* 7.— tot *f* 8.— per pikol; een jaar later het dubbele. In de officieele uitvoerstatistieken verscheen anattozaad pas in 1913, toen van Batavia 179,845 KG. werd verscheept; in 1914 bedroeg de uitvoer 50,297 KG. van Batavia en 3.636 KG. van Soerabaja en in 1916 respectievelijk 63.562 en 11.024 KG.

Literatuur.

Dr. M. Greshoff, Bixa Orellana L.; *Nuttige Indische planten*, XIV, blz. 49.
K. Heyne, De nuttige planten van Nederlandsch-Indië, III, 1917, blz. 314.

Mĕngkoedoe.

Beschrijving van de plant.

Mĕngkoedoe (bengkoedoe, koedoe) is de roode kleurstof in de wortelschors van de patjeh, den „Indischen meekrapboom", *Morinda citrifolia L.* Ook *Morinda bracteata Roxb. (M. citrifolia L., var. bracteata Boerl. et Hook. f.)* levert verfbast, de Moluksche mengkoedoe van den handel.

Deze plant behoort tot dezelfde familie als de Europeesche meekrap, *Rubia tinctorum L.*, namelijk de *Rubiaceae*. Het is een kleine, kromme boom, met gladde schors en vrij groote, donkergroene bladeren in kruisgewijzen stand. De takken zijn zwak vierkant en aan de naar de bladeren toegekeerde zijden gegroefd. De bloeiwijze is een bolvormig hoofdje. Bij *Morinda bracteata* bezitten deze hoofdjes in schijn een soort van omwindsel, daar de kelkzoom van de buitenste bloempjes uitgegroeid is tot een witachtig blaadje. De bloemen zijn vijftallig, vuilwit, met eene kroonbuis van ongeveer 1 cM. lengte; de stijl en ook de helmknoppen steken boven de bloemkroon uit. Na den bloei zwelt het geheele hoofdje op tot eene geelachtige, samengestelde vrucht, iets kleiner dan een ei, waarop de afzonderlijke vruchtjes (steenvruchten) als wratten zichtbaar zijn. Bij rotting verspreiden de vruchten een onaangenamen reuk.

Zoowel wild als gekweekt, komt mengkoedoe overal voor van Vóór-Indië en Ceylon tot de Zuidzee-eilanden toe. De plant verspreidt zich gemakkelijk van eiland tot eiland, daar de pitten, door het bezit van eene luchtholte, lang kunnen drijven en niet spoedig hun kiemvermogen verliezen.

In Britsch-Indië heet de plant „àl" en was zij voorheen even algemeen als in onzen Archipel; thans vindt men haar, door de alizarine teruggedreven, slechts in afgelegen streken.

De patjeh groeit het best in lossen bodem, zoowel in het laagland als in het gebergte. Men vermenigvuldigt de plant door zaad. Soms wordt rechtstreeks uitgezaaid op het veld; de Inlander legt in den regel kweekbedden aan en brengt de plantjes na een paar maanden over.

De tijd van oogsten loopt zeer uiteen. Volgens De Bie trekt de Inlander na omstreeks vier maanden de ongeveer vijf voet hooge struiken uit den grond; de wortels worden afgespoeld, van den stengel gescheiden en daarna geschild. De bast is na een paar dagen drogen in de zon gereed.

Op een particulier land nabij Batavia, in een der centra van de mengkoedoecultuur, wordt na twee jaar geoogst. Volgens anderen laat men de planten 3 of zelfs 4—5 jaar oud worden, vóór ze worden uitgegraven.

Niet steeds wordt geheel gerooid. Indien de boom sterk genoeg is om dit te verdragen, kan men ook aan éene zijde van den stam de wortels blootleggen en van den bast ontdoen en ze daarna zorgvuldig weder met aarde toedekken. Het volgende jaar behandelt men op gelijke wijze de andere zijde. Men herhaalt dit drie achtereenvolgende jaren en rooit ten slotte den 6—7 jarigen boom geheel. De opbrengst per boom bedraagt telkens omstreeks éene kati bast.

Heyne vermeldt, dat op bovengenoemd particulier land de gemiddelde opbrengst van een tweejarigen aanplant per



Fig. 224. Mengkoedoe. Morinda citrifolia L.

bouw bedraagt 13 pikol bast (van de wortels en van het onderste deel van den stam); de netto winst per bouw kan in die twee jaar ruim *f* 200.— bedragen.

Bestanddeelen en gebruik.

Het werkzame bestanddeel van mengkoedoe is een glucoside, *morindine* ($C_{26}H_{28}O_{14}$), dat door koken met verdund zwavelzuur of door eenvoudig laten staan van het bastpoeder in koud water ontleed wordt in *morindon* ($C_{15}H_{10}O_5$) en glucose. Behalve in den wortelbast komt morindine in het blad en ook in andere deelen van den boom — doch in geringer hoeveelheid — voor. Morindine is zwavelgeel; het is, ongesplitst, als kleurstof waardeloos. Morindon is fraai rood en geeft de waarde aan de mengkoedoe. Bij verhitting tot 245° smelt morindine tot eene donkerbruine vloeistof, die oranje dampen afgeeft; deze kunnen sublimeeren tot naaldvormige kristallen van morindon. Ook door verhitting van bastpoeder, bijvoorbeeld in een met papier gedekt bekerglas op een zandbad, kan men gesublimeerd morindon verkrijgen.

Op dezelfde wijze als voorheen „bloem van meekrap" bereid werd — namelijk door het poeder 1—2 dagen te laten staan in koud water en dit herhaaldelijk af te gieten — of door de goed gewasschen en gestampte wortels met verdund zwavelzuur te koken, kan men een dubbel zoo sterk kleurend poeder, *morinda-garancine*, verkrijgen, dat geen ongesplitst morindine meer bevat en dadelijk in de verfkuip gebruikt kan worden.

Morindon is zeer verwant aan, doch niet identiek met alizarine, de kleurstof van de meekrap.

In geheel Nederlandsch-Indië is mengkoedoe de meest gebruikte stof om katoen, zijde en ander vezelmateriaal rood te verven. Ook het rood van de gebatikte „kain bangbangan" der Strandregentschappen (centra: Semarang en Pekalongan) wordt hiermede verkregen. De hoofdkleur komt overeen met het „Turksch rood" [1]), dat in Europa met meekrap verkregen wordt door een ingewikkeld proces, waarbij aluin

[1]) In de oostelijke Preanger geeft mengkoedoe aan het gebatikte goed eene chocoladebruine kleur; misschien moet de oorzaak hiervan gezocht worden in het daar gebruikte water.

als bijtmiddel dienst doet. Het wekte voorheen verwondering, dat bij de inlandsche mengkoedoeververij geen aluin gebruikt werd; een onderzoek van den heer F. DRIESSEN bracht evenwel aan het licht, dat de djirak-bast [1]) *(Symplocos fasciculata Zoll.)*, die algemeen bij de mengkoedoe gevoegd wordt, aluminiumtartraat (ruim 1 % Al_2O_3) bevat. Ook andere plantaardige producten, die djirak vervangen kunnen, zooals sasahbast (*Aporosa frutescens Bl.)* en de op de kust van Coromandel gebruikte „casha"-bladeren (*Memecylon edule Roxb.*) [2]), bleken aluminiumverbindingen te bevatten (tartraat of sulfaat).

Hoewel in Europa, ook in Nederland — en wel in het laboratorium van den heer J. B. PRÉVINAIRE, toenmaals directeur van de „Haarlemsche Katoenmaatschappij" — herhaaldelijk proeven genomen zijn aangaande de mogelijkheid van de toepassing van mengkoedoe bij de ververij en deze onderzoekingen ten deele gunstig uitvielen, heeft de bereiding van kunstmatige alizarine niet alleen de Europeesche meekrapcultuur ten onder gebracht, maar ook — a forteriori — alle kans op verheffing van den mengkoedoebast tot een uitvoerartikel van onzen Archipel vernietigd.

Ook in Nederlandsch-Indië ondervindt mengkoedoe eene sterke concurrentie van de goedkoopere, synthetisch bereide alizarine. Het is echter waarschijnlijk, dat het natuurproduct daarnaast zal blijven bestaan, omdat het eene diepere, rijkere kleur geeft, zooals men die, in Solo bijvoorbeeld, voor doeken van goede kwaliteit, verlangt. De helderroode kleur van de Pekalongansche „kain bangbangan" is evenwel met de alizarine uitstekend te verkrijgen en voor goedkoope doeken is deze ook wel iets donkerder te maken, door het gekleurde katoen even door een soga- of indigobad te halen. Meer en meer wordt in de batikkerijen te Pekalongan dan ook de natuurlijke mengkoedoe door alizarine verdrongen.

[1]) Ook het blad van djirak wordt voor dit doel gebruikt.

[2]) Men verft daar met „chay"-wortel (*Oldenlandia umbellata L.*), die alizarine bevat.

LITERATUUR.

F. DRIESSEN, zie ref. *Teysmannia* XIII, 1902, blz. 578.

Dr. M. GRESHOFF, Morinda citrifolia L.; *Nuttige Indische planten*, XXXIX, blz. 165.

K. HEYNE, De nuttige planten van Nederlandsch-Indië, IV, 1917, blz. 207.

Sogabast.

Eene van de belangrijkste inlandsche kleurstoffen is de sogabast, daar zij het prachtig roodbruin levert, dat met indigoblauw den geheelen kleurenschat uitmaakt van de Vorstenlandsche batikster, die hiermede het blanke doek weet om te tooveren in de zoo voornaam en statig doende kleedij van de Javaansche grooten.

Sogabast is afkomstig van *Peltophorum ferrugineum Benth.*, eene boomvormige *Caesalpiniacea*, die 20—25 M. hoog wordt, bij 40—60 cM. dikte. De schors, tot 10 mM. dik, is op doorsnede roodbruin en van buiten grauw, weinig afschilferend, met lenticellen. De bladeren zijn dubbel geveerd; de talrijke, fraai gele bloemen zijn tot groote pluimen vereenigd en rieken aangenaam. De boom komt in West-Java alleen aangeplant voor, doch in het laagland van het overige deel van het eiland ook in het wild en wel bij voorkeur aan de kusten. Overigens vindt men hem in vele streken van den Archipel, onder anderen Timor en Soembawa, vanwaar veel sogabast (ki laroe) wordt uitgevoerd.

Het verspreidingsgebied strekt zich uit over Zuid-Oost Azië en Noord-Australië.

Peltophorum ferrugineum is gemakkelijk te kweeken, zoowel uit zaad, als uit stekken. Zelfs midden tusschen $^3/_4$ M. hooge alang-alang in den grond gestoken takken van ± 5 cM. dikte sloegen meerendeels aan en groeiden zonder schoonmaak, grondbewerking of iets van dien aard goed door. De boom wordt ook wel als schaduwboom voor koffie aangeplant.

Bij het inzamelen van sogabast wordt de boom geveld en geschild. Groote hoeveelheden bast worden uit de bosschen van de Zuidkust van Bezoeki en Probolinggo aangevoerd te Soerabaja en van daar naar alle deelen van den Archipel, vooral naar Midden-Java gezonden. Ook van Timor en Flores komt veel bast; jaarlijks gaan Madoereezen met hun prauwen voor het inzamelen daarheen.

Bij het verven met sogabast worden steeds allerlei ingrediënten toegevoegd. In het eenvoudigst geval gebruikt men hiertoe tingibast (*Ceriops Candolleana W. en A.*); de basten worden te zamen fijngestampt en in water gekookt. De met was bedekte en reeds gedeeltelijk blauw geverfde doek wordt in de nog lauwe oplossing geweekt om bruin geverfd te worden en daarna te drogen gehangen. Men herhaalt deze werkwijze minstens drie, soms wel twaalf maal en fixeert de kleur ten slotte in eene oplossing van rietsuiker en sirihkalk. Na droging kan de was van het batiksel verwijderd worden door den doek in heet water te brengen.

Wil men fraaier bruine kleur verkrijgen, dan wordt een veel ingewikkelder voorschrift gevolgd, waarbij in het verfbad onder anderen tĕgĕranghout (*Cudrania javanensis Tréc ul*) en saffloer (*Carthamus tinctorius L.*) niet ontbreken; ook het fixeerbad (sarèn) wordt dan uit meer bestanddeelen samengesteld.

In de Zuid-Preanger wordt sogabast ook gebruikt voor het tanen van netten.

Literatuur.

Mr. S. C. I. W. van Musschenbroek, Mededeelingen omtrent grondstoffen uit het oostelijk deel van onzen Indischen Archipel, enz.; Leiden, 1880, blz. 26.

Tectona II, blz. 280.

K. Heyne, De nuttige planten van Nederlandsch-Indië, II, 1916, blz. 258.

Sappanhout.

Caesalpinia Sappan L., behoorende tot de *Caesalpiniaceae* is een kleine boom of een min of meer klimmende heester met kleine, weinig talrijke stekels, dubbelgevinde bladeren met zeer talrijke, kleine blaadjes van de tweede orde, eindelingsche bloempluimen en harde, breede peulen, die 2—3 zaden bevatten. De plant komt voor in geheel Zuid-Oost-Azië en wordt op Java, Sumatra en Borneo veel gekweekt — onder anderen vaak in hagen, waarbij men de gedoornde takken in de jeugd dooreen leidt — terwille van het kernhout (kajoe sappan of sĕtjang, rasphout [1]), brésillet des Indes) [2]), dat als rood verfhout dient.

Nauw verwant aan *Caesalpinia Sappan* zijn eenige andere boomsoorten, in Amerika en Afrika, die eveneens rood hout bezitten, onder anderen Fernambuc-



Fig. 225. Sappan (Caesalpinia Sappan L.).

[1]) Het werd oudtijds in de rasphuizen voor de ververijen klein gemaakt.

[2]) In de Middeleeuwen was het hout in Europa reeds bekend, onder anderen als „brazilium" of „lignum brasile"; toen na de ontdekking van Amerika in eene der nieuwe landstreken veel rood hout werd aangetroffen, dat men voor sappanhout hield, noemde men dit land hiernaar Brazilië.

hout. Men heeft beweerd, dat deze verfhouten alle éénzelfde stof, *brasiline*, zouden bevatten, die wit of geel is, naar gelang van de al of niet aanwezigheid van kristalwater en door oxydatie over te voeren is in *brasileïne*, dat in water met roode kleur oplost en ook reeds in het hout aanwezig is. Of in sappanhout inderdaad deze zelfde kleurstoffen voorkomen, is nog niet vastgesteld.

Rumphius deelt reeds mede, hoe in Indië sappanhout gebruikt wordt. Om rood te verven, kookt men spaanders van het hout met blad en schors van lĕha (*Symplocos spicata Roxb.*) en wortels van mengkoedoe (*Morinda citrifolia L.*), voegt nog aluin (tawas) toe en kookt in dit vocht het te verven doek. Met bast van *Bruguiera gymnorrhiza Lam.* wordt de kleur hoogrood; voegt men blad van *Psidium Guajava L.* toe, dan wordt zij bruinrood. Zuren moeten vermeden worden; deze doen de kleur tot vuilgeel verschieten; kalk daarentegen maakt het hout fraai purper.

Voor den Europeeschen handel heeft sappanhout zijne groote beteekenis verloren; het wordt nog veel gebruikt in China, niet slechts als kleurstof, doch ook als geneesmiddel. In den Archipel wordt het eveneens als zoodanig gebruikt, en wel in gelijksoortige gevallen als orlean; de roode kleur speelt ook thans weder eene rol. Voorts maakt men van het harde hout pinnen voor het verbinden van deelen bij het bouwen van schepen; dikkere stukken worden als meubelhout voor stoelen, enz. gebruikt.

Siameesch sappanhout heet het beste; daarnaast is dat van Soembawa steeds bekend geweest. Tot 1873 was Bima bij contract gedwongen uitsluitend aan de Oost-Indische Compagnie — later aan het Nederlandsch-Indisch Gouvernementsappanhout te leveren. Sedert 1874 is de uitvoer verboden.

Op Java heet het hout sĕtjang, wanneer het van het eiland zelf afkomstig is; van elders ingevoerd wordt het sappan genoemd.

Literatuur.

Dr. M. Greshoff, Caesalpinia Sappan L.; *Nuttige Indische planten*, XXIX, blz. 121.

Mr. S. C. I. W. van Musschenbroek, Mededeelingen omtrent grondstoffen uit het oostelijk deel van onzen Indischen Archipel, enz.; Leiden, 1880, blz. 28.

CAOUTCHOUC EN GETAH PERTJA

DOOR

PROF. DR. P. VAN ROMBURGH.

INHOUD.

CAOUTCHOUC.

GETAH PERTJA.



CAOUTCHOUC.

Inleiding.

De caoutchouc (gomelastiek, rubber) is in Europa nog niet zeer lang bekend. Wel vindt men in oude Spaansche reisbeschrijvingen berichten over gomelastieken ballen, die op Haïti gebruikt werden en over met behulp van caoutchouc waterdicht gemaakte kleederen in Amerika, alsmede mededeelingen over het melksap van een „Ule" genaamden boom, toch duurde het tot 1736, voordat men de caoutchouc in Europa leerde kennen. In dat jaar zonden DE LA CONDAMINE en BOUGUER, die door de Fransche regeering met eene zending naar Ecuador belast waren om daar graadmetingen te verrichten, voorwerpen van caoutchouc, zooals de stof in Quito genoemd werd, naar Parijs. In de *Mémoires de Mathémathique et de Physique de l' Académie Royale des Sciences* van 1751 komt van de hand van FRESNEAU eene beschrijving voor van den boom, die dat product leverde, door de Portugeezen Seringue, door de inboorlingen „Hévé" en Caoutchouc genoemd, met een ietwat phantastische afbeelding,



Fig. 226. Hévé (Hevea) volgens FRESNEAU (1751)

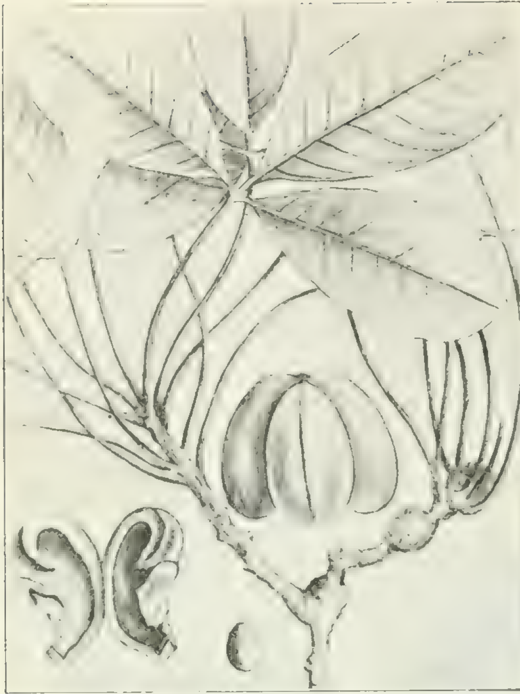


Fig. 227. Hevea guianensis volgens FUSÉE AUBLET.

vermoedelijk naar opgaven van inboorlingen vervaardigd. Eene betere beschrijving met juiste afbeelding van dezen, Hevea guianensis gedoopten, boom is later, in 1775, door FUSÉE AUBLET gegeven.

De toepassingen, welke men aanvankelijk van de gomelastiek, die in den vorm van flesschen en schoenen naar Europa kwam, maakte, beperkten zich tot het vervaardigen van buizen voor laboratoriumgebruik en het verwijderen van potloodstrepen uit papier, waartoe PRIESTLEY haar aanbeval (vandaar de naam „India rubber"). In 1839 ontdekte GOODYEAR een methode, die door HANCOCK werd uitgewerkt, volgens welke men uit caoutchouc, door verhitting met zwavel, een product, met geheel nieuwe, voor de techniek zeer gewensc te eigenschappen, verkreeg, dat den naam van gevulcaniseerde caoutchouc draagt. Op dit zoogenaamde vulcaniseeren komen wij straks terug.

Van toen af nam het gebruik van caoutchouc met reuzenschreden toe. Trad aanvankelijk Zuid-Amerika alleen als producent op, spoedig volgde ook Oost-Azië en in lateren tijd eveneens Afrika. Toch blijft Zuid-Amerika voor van in het wild groeiende boomen geoogst product nog steeds aan de spits. De volgende tabel kan een beeld geven van de toeneming der uitvoeren uit Brazilië, in tonnen:

1836	121	1906	34767
1846	630	1912	42410
1856	1800	1913	39370
1866	4160	1914	37000
1876	6540	1915	37220
1886	13000	1916	36500
1896	21600	1917	39370

In 1911 bedroeg de wereldproductie aan caoutchouc, zonder de uit een struik in Amerika gewonnen Guayule-caoutchouc, 76.000 ton:

hiervan produceerde	Zuid-Amerika	39.000 ton	in het wild gewonnen product.
„ „	Centraal Amerika . . .	2.500 „	
„ „	West-Afrika	15.000 „	
„ „	O.-Afrika en Z.O.-Azië	5.300 „	
„ „	Zuid Oost-Azië	14.200 „	plantage caoutchouc

terwijl de productie van Guayule op 10.000 ton geschat werd.

Bijna al de caoutchouc, die tot 1900 aan de markt kwam, was afkomstig van in het wild groeiende planten uit de tropen, want de cultuur van caoutchouc leverende boomen is van betrekkelijk jongen datum. Slechts Britsch-Indië en onze Oost-Indische Koloniën leverden eenige *gecultiveerde* Ficus-caoutchouc.

De eerste cultuurproeven zijn èn in Engelsch-Indië èn op Java genomen met Ficus elastica, daarna heeft men zich met Castilloa elastica en Manihot Glaziovii bezig gehouden om te eindigen met Hevea brasiliensis, die thans allerwege op reusachtige schaal is aangeplant en waarvan de wereldproductie, die in 1910 5500 ton bedroeg, jaarlijks met groote snelheid toeneemt zooals uit onderstaande tabel blijkt.

Wereldproductie plantage rubber (in tonnen)

1912	28525
1913	47760
1914	68550
1915	104000
1916	152000
1917	209000

Bij de bespreking van de verschillende aangeplante soorten zal er gelegenheid zijn, om op de geschiedenis der cultuur nader in te gaan.

De caoutchouc wordt verkregen door insnijdingen te maken in den bast der caoutchouc leverende planten. Er stroomt dan uit de gemaakte wonden een wit melksap, dat uit een waterige vloeistof bestaat, waarin enkele zouten, eiwitachtige stoffen, suikers en soms looizuur en andere stoffen opgelost zijn en in welke de caoutchouc in den vorm van zeer kleine bolletjes zweeft. Deze bolletjes vertoonen,

onder het microscoop gezien, duidelijk de zoogenaamde Brown'sche beweging.

De samenstelling van de latex van verschillende plantensoorten en zelfs vaak van eenzelfde plantensoort onder afwijkende omstandigheden, loopt zeer uiteen. Bij vele melksappen ziet men, dat door toevoeging van verschillende stoffen, zooals zuren (bijvoorbeeld mierenzuur, azijnzuur, citroenzuur, fluorwaterstofzuur) of alkohol, aceton, enz., dan wel door verwarming, de caoutchoucbolletjes zich tot een dicht netwerk vereenigen, terwijl het serum zich afscheidt. Dit proces heet coaguleeren. De wijze van coaguleeren heeft grooten invloed op de eigenschappen van het product. Bij de behandeling van de verschillende gecultiveerde soorten komen wij van zelf op de coagulatie terug.

Eigenschappen van de Caoutchouc.

Caoutchouc is geen zuiver chemische stof, maar een mengsel van verschillende bestanddeelen. Het voornaamste daarvan is een vaste, colloïdale koolwaterstof van de samenstelling $(C_5 H_8)_x$, met zeer hoog moleculairgewicht (volgens HINRICHSEN grooter dan 3000), terwijl er verder zoogenaamde harsen, alsmede geringe hoeveelheden eiwitachtige en minerale stoffen in voorkomen. Bovendien bevatten in het wild gewonnen caoutchoucsoorten vaak in ruime hoeveelheid mechanische verontreinigingen, zooals baststukjes, zand en dergelijke.

De caoutchouckoolwaterstof is veelvuldig een onderwerp van onderzoek geweest. Door verhitting (droge destillatie) wordt zij ontleed onder vorming van vluchtige producten, waaruit men onder anderen twee koolwaterstoffen heeft kunnen afscheiden. De belangrijkste is eene bij 38° kokende vloeistof, die den naam isopreen draagt en de samenstelling $C_5 H_8$ bezit. Hare formule kan voorgesteld worden door $CH_2 = CH - C = CH_2$. Door verhitting met een weinig azijnzuur tot



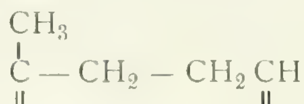
100° gaat zij in een zeer veel op caoutchouc gelijkende stof over. [1]) Het heeft in de laatste jaren niet ontbroken aan pogingen om langs eenvoudigen, althans goedkoopen weg, het isopreen te bereiden, ten einde met behulp daarvan fabriekmatig deze „synthetische" caoutchouc te vervaardigen. Wel is men er in geslaagd, het uit limoneen, door de dampen daarvan aan hooge temperatuur bloot te stellen, in bevredigende opbrengst te verkrijgen, maar de beschikbare hoeveelheid van limoneen is ten eenenmale ontoereikend om aan eene fabricage van caoutchouc daaruit op groote schaal te denken. Meer vooruitzicht biedt eene onlangs in Duitschland gevonden bereiding uit acetyleen

[1]) Door inwerking van natrium ontstaat uit isopreen en analoge koolwaterstoffen een andere klasse van caoutchoucachtige stoffen.

en aceton. De mogelijkheid is dus niet uitgesloten, al mag het vooralsnog onwaarschijnlijk geacht worden, dat het gelukken zal, deze zoogenaamde „synthetische" caoutchouc te bereiden, tegen prijzen, die op den duur een mededinging met het natuurproduct mogelijk zullen maken.

Behalve isopreen ontstaat er bij de verhitting van caoutchouc een bij 176° kokende koolwaterstof, het dipenteen of caoutchine.

De onderzoekingen van HARRIES hebben dezen geleerde er toe geleid om aan te nemen, dat de caoutchouckoolwaterstof een polymeer zou zijn van een koolwaterstof $C_{25} H_{40}$ waarin een ring van 20 koolstofatomen voorkomt en waarin de atoomgroep:



als het ware vijfmaal een schakel vormt.

De caoutchoucharsen zijn in de laatste jaren iets beter bekend geworden. Zij zijn oplosbaar in alkohol en in aceton. In de meeste heeft men stoffen aangetroffen, die tot de sterinen gerekend moeten worden, zooals lupeol, amyrine en iso-cholesterine. Onderzoekingen van den laatsten tijd hebben geleerd, dat de harsen uit verschillende caoutchoucsoorten zich van elkaar onderscheiden door haar werking op het gepolariseerde licht, zoodat men uit het al of niet optisch actief zijn en uit het bedrag van de draaiing der harsen de botanische afkomst zou kunnen afleiden. Van belang is het, dat de hars van de Para-rubber optisch inactief is.

Voor de waardebepaling van de ruwe caoutchouc door middel der chemische analyse, waarbij men gewoonlijk watergehalte, vuil, hars en caoutchouc bepaalt, bestaan verschillende methoden waarbij men om de hars te bepalen veelal extractie met aceton toepast. Het bestek laat niet toe hierop nader in te gaan.

De caoutchouc, zooals ze in den handel voorkomt, heeft een bijna witte, dan wel geelachtige roode tot bruin-zwarte kleur. Daar zij in zuiveren toestand wit, of, wellicht juister, kleurloos is, moet de kleuring aan bijmengselen, zooals aan onder den invloed van oxydase geoxydeerde looizuren en dergelijke, dan wel aan de werking van den rook, met behulp waarvan men het melksap coaguleerde of waaraan men de caoutchouc blootstelde, worden toegeschreven.

Goede caoutchouc is gekenmerkt door groote veerkracht, althans

bij de gewone temperatuur; bij sterke afkoeling wordt deze veel geringer. Eenige soorten vertoonen de eigenaardigheid, om door oorzaken, die nog niet geheel zijn opgehelderd, pekkig of kleverig te worden. Sommigen geven de schuld aan bacteriën. Ook is wel beweerd, dat gewone caoutchouc den metastabielen, de pekkige, den stabielen toestand van het product zou voorstellen; deze beschouwingen kunnen echter den toets der kritiek niet doorstaan. Zooveel is zeker, dat licht en verhoogde temperatuur het kleverig worden bevorderen.

Versche snijvlakken hechten zich bij saamdrukken weer gemakkelijk aan elkander.

In water, alkohol en aceton is caoutchouc onoplosbaar, daarentegen geeft zij, na eerst sterk opgezwollen te zijn, met benzol, zwavelkoolstof, chloroform, tetrachloorkoolstof enz., colloïdale oplossingen, waaruit door alkohol of aceton de caoutchouc weer wordt neergeslagen.

Aan de inwerking van verdunde zuren en alkaliën biedt zij weerstand; chloor en broom, benevens sterk salpeterzuur, stikstofdioxyde en ozoon werken er gemakkelijk op in. Merkwaardig en technisch van het hoogste belang is de werking van zwavel. Mengt men caoutchouc innig met niet te groote hoeveelheden zwavel (3—10 %) en verhit men het mengsel vervolgens op ongeveer 150°, dan verkrijgt men een product van groote veerkracht, ook bij lage temperatuur, dat den naam van gevulcaniseerde caoutchouc draagt. Neemt men veel zwavel, dan ontstaat een harde, zwarte zelfstandigheid, die onder den naam van eboniet bekend is.

Het vulcanisatieproces is nog niet geheel opgehelderd. Waarschijnlijk wordt een deel van de zwavel chemisch gebonden, terwijl de caoutchouc zelve in een meer gepolymeriseerde modificatie overgaat.

In de laatste jaren wordt bij het vulcaniseeren gebruik gemaakt van zoogenaamde versnellers, dat zijn stoffen welke de vulcanisatiesnelheid aanzienlijk doen toenemen. Naar het schijnt spelen de eiwitachtige stoffen, welke o.a. in de Para-rubber aanwezig zijn, dezelfde rol. Door deze versnellers is de plantage-rubber bij de fabrikanten in hooger aanzien gekomen.

Ook is het gelukt om zonder zwavel, bijv. door toevoeging van trinitrobenzol, een op gevulcaniseerde caoutchouc gelijkend product te maken.

Dunne voorwerpen van caoutchouc kan men reeds bij gewone temperatuur met behulp van chloorzwavel vulcaniseeren.

De caoutchoucwaren, die wij in het dagelijksch leven gebruiken, bestaan bijna uitsluitend uit gevulcaniseerde caoutchouc.

Aanplant, Cultuur en Bereiding.

Het aantal caoutchouc leverende plantensoorten is uitermate groot, echter komt slechts een zeer gering deel ervan voor de cultuur in aanmerking.

Vooral in de familie der Apocynaceae, Euphorbiaceae en Artocarpaceae treft men ze aan. De eerstgenoemde familie is zeer rijk aan caoutchouc-*lianen*, die bijna uitsluitend de Afrikaansche caoutchouc opleveren, welke van in het wild groeiende planten, meest uit het geslacht Landolphia (L. Heudelotii A.D.C., L. Kirkii Th. Dyer, L. Klainii Pierre, L. florida Benth.) gewonnen wordt. Ook in onze Oost-Indische bezittingen, met name op Borneo en Sumatra, treft men vele caoutchouc leverende Apocynaceae aan, zooals de lianen Willughbeia firma Bl., W. tenuiflora Dyer, verschillende Leuconotis-, Parameria-, en Urceola-soorten, terwijl door de Inlanders ook eenige boomen uit dezelfde familie geëxploiteerd worden, van welke Dyera Lowii en D. costulata vermeld dienen te worden, omdat het product ervan, dat op het oog al heel weinig van caoutchouc heeft, onder den naam van djeloetoeng in de jaren vóór den oorlog in reusachtige hoeveelheden werd uitgevoerd. Het werd ook wel op de plaats van winning in fabrieken, door extractie, van het groote bedrag aan hars, dat het bevat, bevrijd, waardoor een caoutchouc van niet bijzonder goede hoedanigheid verkregen werd. De exploitatie van de in het wild groeiende lianen is een zeer ruwe; gewoonlijk worden de planten afgehouwen en daarna op bepaalde afstanden van ringvormige insnijdingen voorzien. Het uit de wonden stroomende melksap doet men op verschillende wijzen coaguleeren.

Van veel meer belang dan de caoutchouc leverende planten uit de familie der Apocynaceae zijn enkele boomsoorten uit die der Artocarpaceae zooals de Ficus elastica Roxb. en de Castilloa elastica Cerv. Wel is waar zijn er tal van Ficus-soorten, die melksap bevatten, maar van verreweg de meeste is het product voor de praktijk van geenerlei

waarde. Van de in Afrika inheemsche Ficus Vogelii wordt een minderwaardig product gewonnen. De grootste beteekenis echter heeft de familie der Euphorbiaceae, tot welke de belangrijke boomsoort Hevea brasiliensis behoort, die verreweg de aanzienlijkste hoeveelheid caoutchouc van den handel oplevert. Eenige andere Hevea-soorten geven eveneens een bruikbaar product, terwijl nog uit een ander geslacht der Euphorbiaceae, en wel Manihot, enkele soorten, echter op kleine schaal, geëxploiteerd worden. Voor eenige jaren heeft een in Mexico in groote hoeveelheid voorkomende struik, Parthenium argentatum Gray, die een in den handel onder den naam Guayule bekende caoutchouc geeft, welke langs mechanischen of chemischen weg uit de gedroogde plant wordt bereid, van zich doen spreken.

Zooals wij zagen, zijn van al de opgesomde planten slechts een zeer klein aantal geschikt voor de cultuur. Van de liaan Willughbeia firma heeft men indertijd een aanplant op eenigszins uitgebreide schaal aangelegd, in de Lampongsche Districten, in de nabijheid van Maraksa. De uitkomsten van die cultuur zijn echter zoo onbevredigend geweest, dat men er niet mede is doorgegaan. Ook op Java heeft men kleine aanplantingen gehad, maar deze zijn evenmin loonend gebleken. Daarentegen zijn de met sommige caoutchouc leverende boomen verkregen uitkomsten gunstiger geweest, al hebben ook niet alle, waarmede proeven genomen zijn, zich in de practijk gehandhaafd. In Nederlandsch-Indië speelt, evenals trouwens elders, de Hevea brasiliensis de voornaamste rol; verder vindt men nog langzamerhand verdwijnende aanplantingen van Ficus elastica, terwijl Castilloa elastica alsmede Manihot Glaziovii op meer bescheiden schaal gecultiveerd zijn geworden.

Hevea brasiliensis. Muell. Arg.

I. Beschrijving en herkomst van de aangeplante Hevea's.

Hoewel, naar het schijnt, de beroemde Para-caoutchouc van verschillende soorten uit het geslacht Hevea gewonnen wordt, speelt toch de Hevea brasiliensis Muell. Arg. bij het winnen van dit product de voornaamste rol.

De geografische verspreiding van dezen boom is grooter dan men vroeger meende. Men vindt hem niet alleen in het gebied van de Beneden-Amazone en van de Beneden-Rio Juruá, maar ook nog meer Westwaarts, in het gebied van de Beneden-Javary, waar hij zeer veel voorkomt. In deze streken heerscht een zeer gelijkmatige temperatuur, schommelende tusschen 25—30° C. Gedurende zes maanden, van Augustus tot Februari, valt er weinig regen, maar daarentegen zeer veel in de maanden April, Mei en Juni. Toch komen gedurende het regentijdperk af en toe mooie dagen voor. In Juni gaat het niveau van de Amazone dalen en ter zelfder tijd komen de nieuwe bladeren aan de Hevea's en beginnen ze te bloeien. De grond bestaat er meerendeels uit zware klei, die in den regentijd een buitengemeen vruchtbare modder vormt. In deze moerasachtige en ongezonde wouden heeft Cross op zijn reis naar Para de Hevea's aangetroffen, door de „seringueiros" geëxploiteerd.

Volgens Wickham komt Hevea brasiliensis ook voor op hooger gelegen terreinen tusschen de rivierarmen.

De Hevea brasiliensis behoort tot de familie der Euphorbiaceae, die, zooals men weet, rijk is aan melksap voerende planten. In volwassen toestand heeft hij een rechtop gaanden stam met een niet hoog aangezette, flink ontwikkelde kroon. Zijn hoogte bedraagt omstreeks 25 Meter.

Na het intreden van het droge jaargetijde begint hij zijn bladeren, die geel geworden waren en den aanplant een, voor de tropen zeldzaam,

herfstachtig voorkomen geven, te verliezen en staat dan korten tijd kaal; (men noemt dit wel het winteren of ruien der Hevea's). Vervolgens maakt hij, zelfs in den droogsten tijd, weer jong groen en gaat tevens bloeien. Deze bloeitijd valt op Java in Juli en begin Augustus. Op Sumatra, afhankelijk van de streek, op andere tijden en ook wel minder regelmatig. De kleine, witte, onaanzienlijke bloemen, die deels mannelijk, deels vrouwelijk zijn, verspreiden, vooral des avonds, een eigenaardigen geur, welke herinnert aan dien van ons bloeiende pijpkruid.



Fig. 228. Hevea brasiliensis Muell. Arg.

De jonge drietallige bladeren, die eerst slap neerhangen, ontplooien zich dan spoedig en de boom prijkt alras met een fraai frisch groen, waar tusschen de eveneens groen gekleurde, onrijpe, driehokkige vruchten niet zeer in het oog vallen. Na ongeveer zes maanden, op Java dus omstreeks Februari, zijn deze rijp, hetgeen men kan zien aan het zwart worden van de schil. Zij bevatten drie vrij groote, fraai geteekende zaden, welke voor elken boom typisch gevlekt zijn en die op het oogenblik der rijpheid met groote kracht vele Meters ver worden weggeslingerd. Het openspringen van de rijpe

kluisvrucht gaat met vrij sterk knappend geluid gepaard; tegelijk met de zaden worden ook de harde vruchtschillen in het rond geworpen, zoodat men omstreeks één uur in den namiddag — op dezen tijd van den dag springen er vele open — bij een groep van zulke boomen staande, van alle kanten als het ware gebombardeerd wordt.

In de versche, gepelde zaden vond ik behalve blauwzuur en aceton 28.5 % en in de droge kernen 43.9 % van een gele olie, die in hare eigenschappen op lijnolie gelijkt. Men heeft thans werktuigen ter beproeving naar Indië gezonden om de zaden te ontbolsteren en wil trachten de olie er uit op groote schaal te winnen. Blauwzuur en aceton, die glucosidisch gebonden voorkomen, trof ik, behalve in de zaden, ook aan in de bladeren, de bloesems en de onrijpe vruchten. Wrijft men jonge bladeren tusschen de vingers, dan kan men die bestanddeelen gemakkelijk door den reuk waarnemen.

Indien men den boom wondt, hetzij door een blad of tak af te breken, hetzij door insnijdingen te maken in den stam, dan vertoont zich op de wondvlakte een wit melksap, dat vrij spoedig stolt tot een zeer veerkrachtige massa, die de kostbare Para-caoutchouc vormt.

De samenstelling van de latex van Hevea brasiliensis is, wat caoutchoucgehalte betreft, nogal afwisselend, afhankelijk van het jaargetijde en van den duur van het aftappen.

Een door FARADAY gedane analyse van uit Brazilië afkomstig melksap gaf het volgende resultaat:

Caoutchouc	31.7
Eiwit	1.9
Kleur- en bitterstof, enz.	7.13
Andere producten	3.03
Water	56.4

Melksap uit den Botanischen Tuin te Peradeniya gaf aan BAMBER:

Caoutchouc	41.3
Eiwit	2.8
Asch, Suiker	0.76
Water	55.2

In Buitenzorg vond ik, ten tijde van het afvallen van de vruchten bij niet geregeld getapte boomen (in Februari) 48 % caoutchouc in

het melksap, dat bij 26° het S.G. 0.966 had. In den Oostmoesson, toen de bladeren afvielen, steeg het caoutchoucgehalte zelfs tot 60 %.

Bij geregeld getapte boomen is het gehalte aan rubber echter geringer.

Dr. GORTER vond voor latex van 35-jarige boomen uit den cultuurtuin te Buitenzorg de volgende uitkomsten per Liter latex:

Caoutchouc	370 Gr.
Asch	5.3 „
Eiwit	3.4 „
Quebrachiet	14.5 „
Suiker	2.5 „
Onbekende org. stof .	3.4 „

Het gehalte aan stikstofverbindingen is eveneens afwisselend en neemt, evenals het caoutchoucgehalte, bij opvolgende aftappingen af. Zoo vond Dr. TROMP DE HAAS bij eenzelfden boom in de latex bij vijf achtereenvolgende aftappingen 0.364, 0.369, 0.341, 0.278, 0.273 % stikstof.

Dr. DE JONG toonde in het melksap de aanwezigheid van quebrachiet (methylaether van l-inosiet) aan. Ook sporen acetaldehyde en blauwzuur komen er in voor.

Het harsgehalte van Hevea-caoutchouc vertoont slechts geringe schommelingen, dat van het eiwit schijnt in het product van jonge boomen iets hooger te zijn dan in dat van oude.

Daar echter, althans bij de van gecultiveerde boomen door het coaguleeren met azijnzuur gewonnen caoutchouc, slechts een deel van de stikstofverbindingen uit het melksap in de caoutchouc overgaat, moet men bij het trekken van conclusies ter dege rekening houden met het hierboven omtrent het stikstofgehalte van het melksap opgemerkte.

Voor het harsgehalte van Para-rubber vonden TERRY, WEBER en HENRIQUES resp. 1.2; 1.3; 1.3 %.

SPENCE geeft op voor:

	Vocht.	Hars.	Zuivere Caoutchouc.	Rest.
Para hard cure	14.3	2.73	71.1	11.71
Ceylon Para	0.53	3.93	90.38	5.03

Volgens den Voorlichtingsdienst te Delft schommelt het harsgehalte van op gewone wijze bereide Hevea-plantagerubber om 3 %, evenals het eiwitgehalte.

De hars der Hevea-caoutchouc bestaat volgens Dr. ULTEE voornamelijk uit isocholesterine. Er zij hier aan herinnerd, dat zij optisch inactief is.

Om de caoutchouc uit het melksap af te scheiden kan men verschillende methoden toepassen. De belangrijkste zijn:

1⁰ door indamping
2⁰ door rooken
3⁰ door mechanische middelen of door electriciteit
4⁰ door chemicaliën e. d.

Bij de eerste methode heeft men het voordeel, dat ook de eiwitachtige bestanddeelen in de rubber blijven, hetgeen gunstig werkt op de vulcanisatiesnelheid.

De tweede methode, het rooken, is eigenlijk eene toepassing van de eerste, alleen met dit verschil, dat het indampen boven een rookend vuur geschiedt, zoodanig dat de rook[1]) direct op de latex inwerkt. Dit is de klassieke, een voortreffelijk product — de Para-rubber — opleverende methode, welke door de caoutchouc-inzamelaars in Brazilië wordt toegepast en welke ook op een enkele onderneming op Java wordt gevolgd, waarbij op een stok van 5 c.M. dikte voorzichtig latex gegoten wordt, die dan boven het rookende vuur gecoaguleerd wordt. Volgens de derde methode behandelt men latex bijv. met toestellen, welke aan de roomseparators herinneren. Bij de methode-CLIGNETT stelt men de latex aan de werking van een electrischen stroom bloot.

De vierde methode wordt bij de bereiding van de Hevea-caoutchouc op verreweg de meeste ondernemingen gevolgd. Het meest gebruikt men azijnzuur. Ook mierenzuur, zwavelzuur en fluorwaterstofzuur heeft men toegepast. Verder zijn suiker en papaya-melksap voorgesteld geworden, maar deze hebben verschillende nadeelen, welke aan het gebruik in het groot in den weg staan.

---

[1]) De rook bevat behalve azijnzuur, dat coaguleerend kan werken, bovendien phenolen, welke een conserveerenden invloed uitoefenen. Men coaguleert ook wel latex door inleiden van rook.

Om het voortijdige stollen van latex te verhinderen, bijv. bij het transport naar de fabriek, maakt men gebruik van zoogenaamde anticoagulatiemiddelen. Als zoodanig kunnen bijtende natron, soda (natriumcarbonaat) en natriumsulfiet dienst doen.

Om het donker kleuren van de rubber te voorkomen, voegt men bij het melksap vóór de coagulatie eene oplossing van natriumbisulfiet.

Bij het coaguleeren is het, ter verkrijging van een uniform product, van belang het gehalte der latex aan caoutchouc op een bepaald bedrag te brengen, waarvoor het dus noodig is het rubbergehalte van het melksap te kennen.

Door Prof. G. VAN ITERSON JR. is een eenvoudig toestelletje uitgevonden, waarmede dit gemakkelijk geschiedt; het is echter in de handen van niet-deskundigen minder bruikbaar.

Ook densimeters voldoen in de praktijk niet goed, zoodat men de voorkeur geeft aan eene proefcoagulatie. Daartoe coaguleert men 1 L. melksap en bepaalt het gewicht van de verkregen rubber.

Omtrent de geschiedenis der cultuur van Hevea brasiliensis valt het volgende te vermelden.

De invoer van dezen boom in Azië dagteekent van 1873. Den 4en Juni van dat jaar ontving de directeur der „Kew Gardens" van den heer MARKHAM een paar honderd Hevea-zaden, in Zuid-Amerika verzameld door den heer JAMES COLLINS, doch nog geen dozijn ervan ontkiemden. Van de enkele er uit verkregen plantjes werden er in hetzelfde jaar nog acht naar Calcutta verzonden, waar zij zeer slecht groeiden. Men besloot daarom verdere proeven te doen op het eiland Ceylon, waar men het klimaat gunstiger oordeelde. Toch zou de Hevea-cultuur niet tot bloei gekomen zijn, indien niet in 1876 de Heer WICKHAM, die aan de Amazone verblijf hield, op verzoek van het India Office van een gunstige gelegenheid gebruik gemaakt had om met het stoomschip „Amazonas" een 70.000 tal Hevea-zaden, door hem in Brazilië verzameld, in Europa in te voeren. Den 14en Juni 1876 kwam deze zending te Kew aan. Volgens den directeur ontkiemden 4 % ervan en ontving de heer WICKHAM £ 10 per duizend zaden.[1])

12 Augustus 1876 werden, in 38 kisten verpakt 1919 planten naar

[1]) In een werkje, waarin de heer WICKHAM de moeilijkheden verhaalt, die hij moest overwinnen om zijn doel te bereiken, deelt hij mede, dat van de te Kew door hem aangebrachte zaden, waarvan hij het aantal niet vermeldt, er 7000 ontkiemden.

Ceylon overgebracht onder toezicht van een tuinman; 90 % ervan kwam in goeden toestand over. Daarentegen kwam een zending planten, den 23en Augustus daarop, naar Birma geëxpedieerd, zeer slecht aan.

Ondertusschen was de plantenzoeker CROSS door MARKHAM naar den staat Para gezonden om er Hevea's te verzamelen. In November 1876 bracht hij te Kew een 1.000 tal jonge plantjes aan, waarvan een gedeelte onmiddellijk doorgezonden werd naar Ceylon.

De kosten, voor het invoeren van de Hevea's in Z.-O. Azië door het Engelsch-Indische Gouvernement besteed, beliepen de niet onaanzienlijke som van *f* 18.000. Tien jaar later kwam men op Ceylon tot de conclusie, gelet op de bestede moeiten en kosten, „dat de Hevea-cultuur geen goede resultaten gaf"!

In Britsch-Indië, voornamelijk in het Noorden, werden eveneens weinig gunstige resultaten verkregen, maar men koesterde betere verwachtingen omtrent Malabar of Oost-Birma.

Gelukkig bleken de sombere voorspellingen omtrent de uitkomsten der cultuur op Ceylon al spoedig pessimistisch. In 1889 sprak de bekende directeur van den Plantentuin op Ceylon, Dr. TRIMEN, als zijn meening uit, dat de Hevea-cultuur aanbevelenswaardig was als staats-exploitatie, daar een 11-jarige boom in drie tappingen 800 gram caoutchouc kon leveren. Op Ceylon werden de beste resultaten verkregen met de te Heneratgoda, bij Colombo, in de warme vlakte geplante exemplaren.

Eveneens in 1876 ontving de Botanische Tuin te Singapore eenige Hevea-planten, die echter te gronde gingen. In het volgende jaar kwamen 22 stuks in goeden staat aan, waarvan enkele exemplaren daar nog aanwezig zijn. In 1888 bezat de Botanische Tuin reeds 8000 boomen en men kon allerwege de zaden verspreiden. In 1896 beval men de cultuur van dezen boom aan een Chinees aan, die den eersten aanplant op Malakka aanlegde Zijn voorbeeld werd spoedig door Engelschen gevolgd.

Tegelijkertijd met Ceylon ontving 's Lands Plantentuin te Buitenzorg — dus in 1876 — eenige Hevea's. Van deze zijn nog in den vroegeren Cultuurtuin te Tjikeumeuh twee exemplaren over die zich tot fraaie boomen ontwikkeld hebben. In 1882 konden enkele zaden geoogst worden, waarvan echter slechts een enkele kiemde. In ditzelfde jaar zond onze Consul-Generaal te Penang een aantal zaden,

waaruit 33 plantjes verkregen werden, die men in 1888 in den Cultuurtuin uitplantte. In 1886 maakte Dr. Burck een kleinen aanplant van Hevea te Tjipetir, in den proeftuin voor getah pertja, op een hoogte van ongeveer 2000 voet boven de zee. De groei was er langzamer dan te Buitenzorg. Van 1890 tot 1900 heeft men van uit Buitenzorg ieder jaar vrij groote hoeveelheden zaden over Nederlandsch-Indië verspreid, maar daar de opbrengst aan caoutchouc van de Hevea volgens de toen gevolgde tapmethode niet groot was, gaf men gewoonlijk de voorkeur aan Ficus elastica.

Door het Boschwezen zijn reeds voor jaren in Tegal en in Poerwakarta goed geslaagde proeven genomen, terwijl op de Pamanoekan- en Tjiasemlanden, alsmede in Deli eveneens aanplantingen op bescheiden schaal werden aangelegd. Later heeft men deze cultuur krachtig ter hand genomen, zoodat in 1916 het Boschwezen 6827 H.A. met Hevea had beplant, waarvan in dat jaar 341854 K.G. caoutchouc geoogst werd. Eerst in het begin van deze eeuw is men zich in Oost-Indië met kracht op de cultuur van Hevea gaan toeleggen, evenals trouwens in Malakka en op Cey-

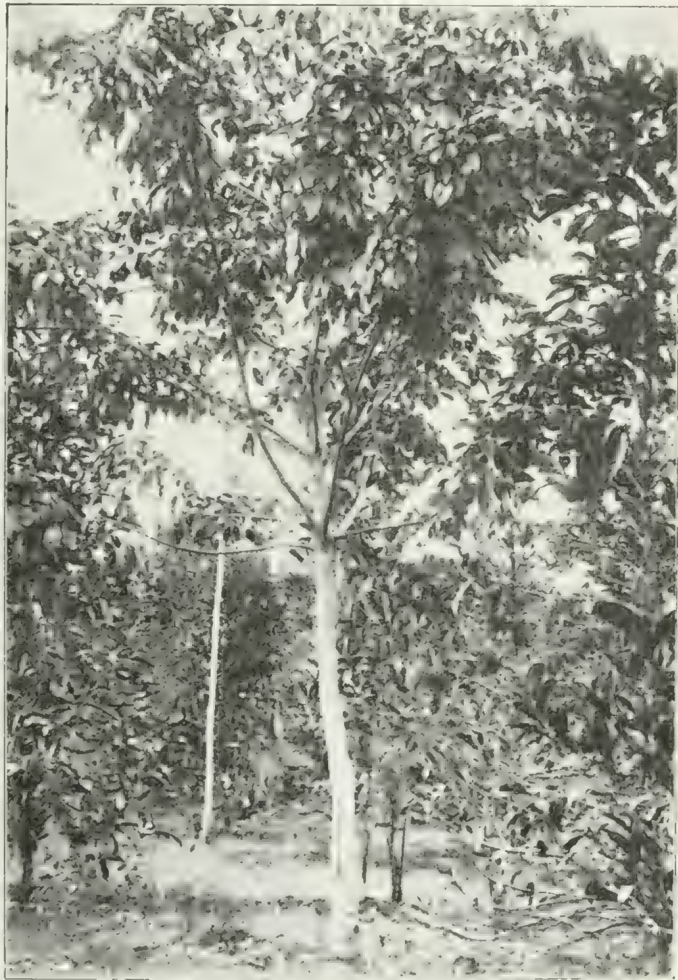


Fig. 220. Hevea tusschen Liberia-koffie.



Fig. 230. Kweekbed van Hevea's.

lon, nadat, zooals wij straks uitvoeriger zullen beschrijven, een betere tapmethode gevonden was.

2. Cultuur.

Hevea is, wat den aard van den grond betreft, niet bijzonder kieskeurig, zoowel op zand- als op kleigrond, mits deze niet arm zijn aan plantenvoedsel, gedijt hij. Zure gronden, zoo ook dezulke met hoogen grondwaterstand (meer dan 1 Meter) zijn niet geschikt, tenzij men voor behoorlijke afwatering, zoo noodig, gepaard met eene kalkbemesting, zorg draagt.

Over de ontginning van de voor Hevea te gebruiken terreinen behoeft hier wel niet te worden uitgeweid, daar deze op dezelfde wijze heeft te geschieden als bijvoorbeeld bij de koffiecultuur. Alleen is men er in den laatsten tijd toe overgegaan, om, waar men boschgronden ontgint, de tuinen zooveel mogelijk van dood hout en stronken te zuiveren, om te voorkomen, dat de jonge Hevea's door een gevaarlijke wortelziekte aangetast worden. De ontginningskosten worden daardoor aanzienlijk hooger. Bij de ontginning van gronden, waarop alang alang staat, moet men er natuurlijk zorg voor dragen, dit schadelijke gras geheel uit te roeien.

In de laatste jaren heeft men zeer veel Hevea geplant in koffietuinen; wanneer men zorgt, dat de jonge boompjes behoorlijk licht en lucht hebben, zijn de resultaten, wanneer ook de klimatologische omstandigheden medewerken, zeer gunstig.

Op hellend terrein zal men de bekende voorzorgen tegen afspoeling van den vruchtbaren bovengrond moeten nemen, (terrassen, vanggoten, enz.).

Daar Hevea in een warm en vochtig klimaat het beste groeit, zal men bij de keuze van gronden de voorkeur geven aan die, welke slechts weinig boven zeehoogte gelegen zijn. Toch kan men veilig eenige honderden voeten boven de zee gaan; te Buitenzorg, dat ± 800' hoog ligt, groeit Hevea zeer goed. Op ondernemingen die ± 2000' hoog liggen, is de groei echter, vooral van jonge boomen, langzamer, zoodat men eerst later kan gaan tappen dan in de vlakte. De resultaten zijn dan echter niet minder dan op laag gelegen ondernemingen.

Hoewel men somtijds pas ontkiemde zaden direct ter plaatse in

de tuinen uitpoot, geeft men echter vrij algemeen de voorkeur aan plantmateriaal, dat op kweekbedden gekweekt werd. Aan selectie van zaden werd aanvankelijk weinig of niets gedaan. De wijze, waarop de rijpe zaden, zooals wij zagen, bij het openspringen der vruchten verspreid worden, is weinig bevorderlijk aan het inzamelen van zaden van bepaalde boomen. Tegenwoordig echter, sinds men door Dr. CRAMER weet, dat zaden van denzelfden boom volkomen op elkaar gelijken is dit laatste bezwaar vervallen en wordt aan de selectie meer aandacht geschonken.



Fig. 231. Hevea kiembedden.

Gewoonlijk bestelt men de zaden bij goed bekende ondernemingen. De zaden legt men het best, dicht bijeen, volgens hun langste zijde, op kiembedden uit en bedekt ze met een laagje alang alang. Zoodra ze ontkiemd zijn, plant men ze op de kweekbedden over, waar ze voorzichtig op onderlinge afstanden van 15 cM., even onder den grond, gelegd worden. Aan de bewerking van de kweekbedden, voor welke men vruchtbaar terrein uitkiest, dat in strooken van ± 2

Meter breedte en ter diepte van ± 45 cM. omgespit wordt, moet dezelfde zorg besteed worden, als men voor andere cultures pleegt te doen.

Het is niet noodig de kweekbedden van afdaken te voorzien, hoogstens geve men in de eerste dagen een lichte beschaduwing van varens e.d. De Hevea-plantjes groeien snel in de hoogte en indien men, zooals thans meest gebruikelijk is, zoogenaamde „stumps" wil uitplanten, wordt de bovenhelft van de stammetjes weggeworpen. Op sommige ondernemingen op Sumatra en op Java heeft men daarom toen de zaden kostbaar waren — met gunstigen uitslag — te voren van die bovenhelft tjangkokans (marcottes) gemaakt, waardoor men dus tweemaal zooveel plantmateriaal verkreeg.

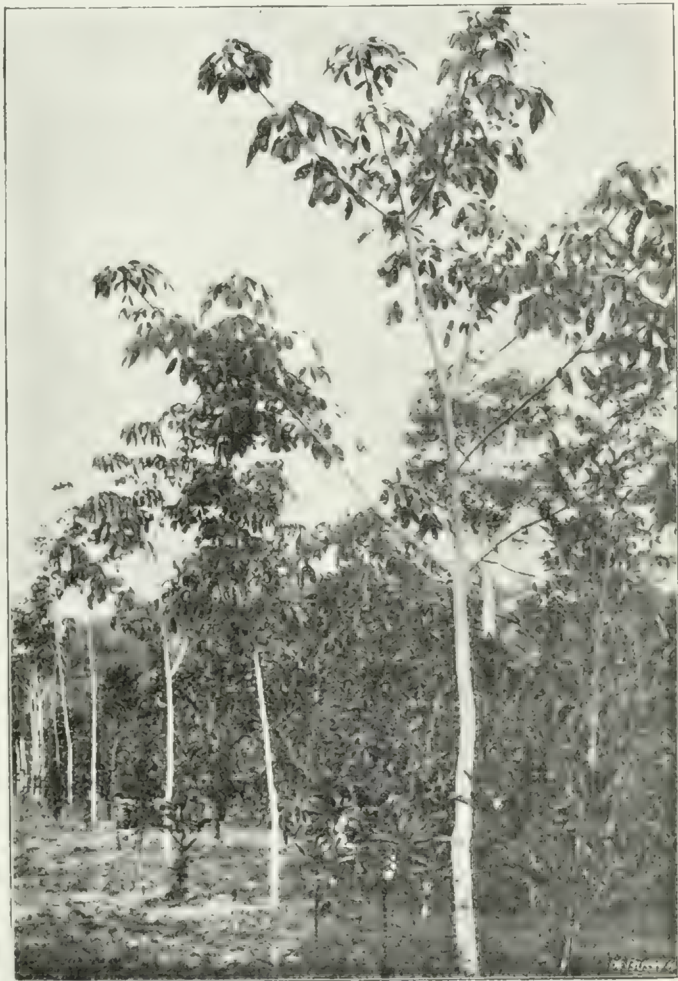


Fig. 232. 2-jarige Hevea's van marcottes gekweekt, tusschen koffie.

Zoodra de planten in het kweekbed een vinger dik zijn, hetgeen na ongeveer 8—9 maanden het geval is, kan men ze gebruiken om er stumps van te maken. Sommigen geven de voorkeur aan dikker plantmateriaal, maar al te dik mag het stammetje niet zijn, omdat het anders later niet behoorlijk met den uitlooper, dien men aanhoudt, tot een rechtopgaanden stam vergroeit. Men trekt



Fig. 233. Jonge Hevea's met kluit geplant.



Fig. 234. Gezicht op een jongen Hevea-aanplant in Tapanoeli.

de plantjes uit den grond, snijdt zoowel den stengel als den wortel tot op ± 45 cM. met een scherp mes schuin af. De snijvlakte aan den stengel wordt soms wel met teer bestreken, terwijl van den penwortel de zijwortels ter dege worden ingekort. Deze stumps zijn zeer sterk en kunnen bij behoorlijke verpakking verre reizen verdragen.

Het kweeken van jonge plantjes in mandjes of bamboekokers komt slechts bij uitzondering voor, en verdient ook minder aanbeveling. Daar de hoofdwortel van den Hevea zeer lang is, zal men vóór het uitplanten dien wortel, welke meest door den bodem van het mandje of van den koker heen gegroeid is, moeten inkorten. Het behoeft wel geen betoog, dat men achterlijke plantjes, of dezulke, die afwijkingen vertoonen, niet als plantmateriaal mag gebruiken, evenmin als planten met gekromden of gedraaiden penwortel.

In den laatsten tijd heeft men ook met oculeeren van Hevea op meer uitgebreide schaal proeven genomen in den Cultuurtuin te Buitenzorg, waarbij volgens den Heer van Helten de Forkert-methode de beste resultaten gaf. Deze methode heeft veel overeenkomst met het plak-oculeeren, alleen wordt bij deze zoowel het oog als het stukje van den onderstam met een zeer scherp mes afgesneden en niet gelicht.

Van welk plantmateriaal men ook gebruik maakt, steeds wordt het in plantgaten uitgeplant, die op de bekende, bij de koffiecultuur bijvoorbeeld reeds beschreven wijze, gemaakt worden ter grootte van 1,5 of 2 voet in het vierkant. Indien men „stumps" uitzet, is er vooral op te letten, dat men deze even diep plant als zij op het kweekbed stonden. Bij het gebruik van tjangkokans of van plantjes met kluit heeft men er natuurlijk voor te zorgen, dat deze bij het transport zoo weinig mogelijk lijden. Zekerheidshalve kan men de oude bladeren gedeeltelijk inkorten. Bij het in den aanplant poten van pas ontkiemde zaden plaatst men liefst een tweetal in het plantgat; men kan dan van de twee het best groeiende plantje behouden en ondervangt zoo het bezwaar, dat men niet, zooals bij planten op het kweekbed, een keuze kan doen. De uitgelegde zaden hebben echter veel van de vraatzucht van allerlei ongedierte te lijden en de onderhoudskosten zijn natuurlijk grooter.

Een zeer belangrijk vraagstuk, waarover de meeningen nog steeds verdeeld zijn, is de plantwijdte. Vroeger heeft men deze vaak vrij klein genomen, 10 of 12 voet; in de laatste tijden plantte men veel op 12 × 24, dan wel op 16 × 16 of 18 × 18. Bij het enge



Fig. 235. Gezicht in een Hevea-aanplant in Langsa.

plantverband heeft men, behalve dat het onderhoud geringer is, het voordeel een groot aantal boomen per bouw te hebben, bij 12 voet 500, en dus in het begin van het tappen een bevredigende opbrengst per bouw. Een bezwaar is het echter, dat de diktegroei der boomen te wenschen overlaat; men moet dus tot uitdunnen overgaan, waaraan men dan, op het voetspoor van den Heer Hamaker, tevens een selectie der boomen verbindt, d.w.z. men kapt steeds de slechtst groeiende en minst produceerende weg, zonder zich om het regelmatige plantverband te bekommeren. Bij een ruim plantverband zijn daarentegen de onderhoudskosten veel grooter en is tevens de opbrengst per bouw in het begin kleiner; de oogstkosten zijn evenwel geringer. Aan het eerstgenoemde bezwaar is tegemoet te komen door het tusschenplanten van een ander gewas, „catch crop", waarvoor men thans meest Robustakoffie kiest, die men tegelijk met de Hevea in den grond brengt.

Nadat men de jonge boomen heeft uitgeplant, begint de zorg voor het onderhoud. In de eerste plaats heeft men er voor te waken, welk systeem van onderhoud men ook kiest, dat geen alang alang in de tuinen komt en zich daar verspreidt.

Op vele ondernemingen past men het systeem van „clean weeding", op Java „djoetoel" genoemd, toe, waarbij de grond met zorg voortdurend van alle onkruid gezuiverd wordt. Als voordeel van deze werkwijze wordt genoemd, dat zij op den duur goedkoop is. Daarentegen is het gevaar voor afspoeling veel grooter, vooral op hellend terrein, terwijl, zoolang de boomen nog jong zijn, de grond aan de schadelijke werking van de tropische zonnestralen is blootgesteld. Zoodra de Heveaaanplant gesloten is, in het vierde of vijfde jaar gewoonlijk, verminderen de onderhoudskosten aanzienlijk.

Op sommige ondernemingen bepaalt men zich er toe, slechts rondom de boomen een kring schoon te houden, terwijl men overigens het onkruid van tijd tot tijd neerslaat of afsnijdt. Deze methode geeft, vooral op terrein, waar alang alang voorkomt, weinig bevredigende resultaten. Daarom schenken velen de voorkeur aan de ook bij de koffie- en theecultuur vaak gevolgde werkwijze om het onkruid, behalve grassen en alang alang, in den grond te laten, maar het op geregelde tijden af te snijden en den grond daarna oppervlakkig om te spitten.

Zooals boven reeds werd opgemerkt, plant men, bij wijd plantverband, tusschen de Hevea's dikwijls Robusta-koffie. In plaats daarvan



FIG. 230. 2-Jarige Hevea-aanplant (uit stumps). 15′ × 15′ kruisverband met Tephrosia en Crotallaria als onderplanting.

heeft men ook wel een tusschenplanting van Leguminosen, zooals van Tephrosia purpurea, Crotallaria striata, Mimosa invisa (kruidje-roer-mij-niet) of van indigo aangebracht, waarbij men, behalve het voordeel van een grondbedekking ook dat van een kostelooze stikstofbemesting heeft. Van de toepassing van beide eerstgenoemde is men echter op vele ondernemingen teruggekomen, omdat die planten spoedig houtige stengels maken en bovendien allerlei vijanden van den Hevea heeten te herbergen, terwijl voor de laatste als bezwaar geldt, dat zij sterk gedoornd is. In den laatsten tijd heeft men groote verwachtingen van Passiflora fœtida, een in vele streken in het wild voorkomende klimplant, die een zeer goede grondbedekking vormt en ook den roep heeft, andere onkruiden te verstikken. Met hetzelfde doel gebruikt men ook wel kratok (Phaseolus lunatus).

Verder plant men tegenwoordig ook op groote schaal lamtoro (Leucaena glauca), eveneens een Leguminose, die echter geregeld kort gehouden moet worden.

Behalve aan het onderhoud van den bodem, heeft men in het begin ook de noodige aandacht aan de jonge boomen te wijden. Heeft men stumps als plantmateriaal gebruikt, dan ziet men al spoedig uitloopers te voorschijn komen, waarvan alleen de sterkste wordt aangehouden, die na eenigen tijd geheel met het stammetje vergroeit, zoodat men een recht opgaanden boom verkrijgt. Deze groeit echter in het eerste jaar spichtig op en gaat zich pas later vertakken. Men heeft, ter bevordering van den diktegroei, de boompjes wel getopt of op een hoogte van ± 5 Meter ingenepen. Het beoogde doel wordt daarmede wel bereikt, maar nu heeft men vaak met het bezwaar te kampen, dat de kroon te zwaar wordt, zoodat vooral op aan den wind blootgestelde plaatsen gemakkelijk takken afbreken, dan wel, dat op de plek, waar de takken uitliepen, de boom scheurt. Men is dus vrijwel van die bewerking teruggekomen en volgens Dr. Cramer kan men, zoo noodig, de takvorming bevorderen door de bovenste bladeren van den stam af te plukken. Er ontstaan dan in de bladoksels takken, maar de stam blijft doorgroeien. Eveneens volgens Dr. Cramer, snoeit men, sinds 1910 ongeveer, algemeen alle takken weg van de onderste 10 voet stam. Dit snoeien moet op de bekende wijze met zorg geschieden. Men kapt eerst de takken grootendeels af en zaagt dan zoo glad mogelijk den stomp bij den stam af, waarna men zoo noodig de wond met een scherp mes bijsnijdt en ze daarop teert met gekookte teer.

3. Tappen.

Alvorens wij overgaan tot het bespreken van de bij het tappen der Hevea's gevolgde werkwijze, zal het noodig zijn, met een enkel woord het bijzondere gedrag van dezen boom in het licht te stellen. Bij den tegenwoordigen stand der kennis van het systeem der melksapvaten bij Hevea, neemt men aan, dat het bestaat uit een netwerk, hetwelk zich uitstrekt van de bladeren tot in de wortels en als het ware één doorloopend stel van buizen vormt, omdat de melksapvaten door zijdelingsche takken (anastomosen) onderling verbonden zijn. In den bast van den stam liggen deze melksapvaten in de schors, dicht bij het cambium en loopen vrijwel in longitudinale richting in een laag ter dikte van 2 mM. Maakt men in den bast van een Hevea-stam een insnijding, dan stroomt er een hoeveelheid melksap uit. Bij verreweg de meeste caoutchouc leverende boomen zal, indien men den volgenden dag in de onmiddellijke nabijheid van eene insnijding een nieuwe maakt, daaruit geen of slechts weinig melksap vloeien. Niet alzoo bij Hevea; bij dezen boom begint juist bij opeenvolgende insnijdingen het melksap rijkelijker te vloeien. Dit feit moet aan de „seringueiros", die in Brazilië den Para-rubber winnen, reeds lang bekend geweest zijn. Curtis deelde in het jaarverslag over 1897 van den Botanischen Tuin te Penang mede, dat bij aftapproeven op den eersten dag slechts $^{1}/_{2}$ ounce, maar bij 7 opeenvolgende tappingen gemiddeld 2 ounces verkregen werden. Willis, de directeur van den Plantentuin te Peradeniya, vond eveneens, in hetzelfde jaar, dat een tweede aftapping een grootere opbrengst gaf dan de eerste, maar dat dan verder de opbrengst weer geleidelijk afnam. Hij tapte met afzonderlijke insnijdingen met een week tusschenruimte en verkreeg de volgende opbrengsten in ounces: 0.73, 1.48, 0.97, 0.80, 0.67, 0.52.

Parkin, die in zake het tappen in 1899 belangrijke proeven heeft genomen, komt tot hetzelfde resultaat. De Hevea vertoont dus de merkwaardige eigenschap om op wondprikkels te reageeren. Volgens Prof. Fittig zou hierbij niet worteldruk een rol spelen, maar zou die eigenschap het gevolg zijn van vloeistofsecretie door cellen in de nabijheid van de wond. Andere botanici echter willen van zulk een wondreactie niet weten en beweren, dat de latex weer gaat uitstroomen bij het maken van nieuwe wonden, omdat intusschen het in den boom nog

aanwezige melksap gelegenheid gehad heeft, water op te nemen en daardoor gemakkelijker gaat vloeien [1]. Volgens Dr. Arisz speelt het wortelstelsel in vele gevallen een groote rol bij het uitvloeien van de latex. Hoe het zij, na de ontdekking van Curtis, Willis en Parkin heeft men uit de Hevea's aanzienlijk meer product kunnen winnen dan te voren en sinds heeft de Hevea-cultuur een steeds grootere vlucht genomen.

Gewoonlijk rekent men, dat een Hevea tapbaar is, indien hij op borsthoogte een omtrek van 45 cM. heeft. Gemiddeld kan men aannemen, dat dit in het vierde of vijfde jaar het geval is, hoewel er op vruchtbaar terrein reeds verscheidene 3-jarige boomen aangetroffen worden, welke dezen omtrek bereikt hebben. Men tapt echter ook wel boomen, die op 1½ voet hoogte dien omvang hebben, maar dan op eenigszins andere wijze.

Men heeft velerlei tapmethoden toegepast, waarvan verscheidene weer verlaten zijn, zooals bijvoorbeeld de zoogenaamde spiraalsnede, waarbij men een spiraalvormige insnijding in den bast rondom den geheelen boom maakte. Het resultaat was, dat de boom ging kwijnen. Ook de korte V-methode van Holloway heeft geen navolging gevonden, evenmin als de halve spiraal-methode, waarbij slechts de halve boomoppervlakte wordt getapt, hoewel deze voor den boom niet schadelijk is.

Toegepast worden de zoogenaamde vischgraat- en halve vischgraat-methode, waarvan de laatste vooral thans zeer wordt aangeprezen. Men maakt eerst op den zorgvuldig gereinigden stam een vertikaal naar beneden loopende, ondiepe voor, die als leigoot voor het melksap moet dienen, dat aan den voet van den boom door een in den bast gestoken metalen afvoergootje, „spout", in een bakje wordt geleid. Aan beide zijden van die voor worden, onder een hoek van ongeveer 30° of 45°, zijsneden aangebracht over een achtste van den omtrek, wanneer men de heele vischgraat-methode toepast, terwijl bij de halve vischgraat-methode de snede over een kwart van den omtrek getrokken worden en aan denzelfden kant van de voor liggen. De ervaring heeft geleerd, dat de zoogenaamde linksche snede (d.w.z. links van de goot)

[1] Uit tapproeven op Ceylon (te Heneratgoda) gedaan met een 34-jarigen Hevea, die gedurende 25 maanden maandelijks meer dan 3 K.G. droge caoutchouc leverde, kan men zien in hoe ruime mate het toevloeien van melksap naar de gewonde plaatsen geschiedt.

meer product geeft dan de rechtsche.

Bij zeer jonge boomen past men aan den voet de enkele V-snede toe, waarbij men beneden aan den boom een V snijdt, die den halven omtrek inneemt en van welks hoekpunt een voor naar den voet getrokken wordt.



Fig. 237. Aftappen van Hevea volgens de vischgraat-methode.

Alvorens tot het tappen over te gaan zet men op den boom de taplijnen uit, al naar de methode, die men gekozen heeft. Men heeft daarbij rekening te houden met het volgende: In de eerste plaats mag men bij jonge boomen niet binnen de twee jaar, bij oude niet binnen vier jaar op dezelfde plek terug komen. Verder moet men vaststellen, of men de boomen dagelijks dan wel om den anderen dag zal tappen. De meeningen over de wenschelijkheid van dagelijks dan wel om den anderen dag tappen zijn nog verdeeld. Toch schijnt het wel zeker, dat de eerste methode voordeeliger is. Bij het tappen moet men slechts een zoo dun mogelijk reepje bast wegnemen, om den boom niet meer dan noodig te beschadigen, en zoo voordeelig mogelijk te tappen, bijvoorbeeld ter dikte van 1.25—1.5 mM. resp. bij nat en droog weer. Hierbij zal natuurlijk veel van de geoefendheid der tappers afhangen.

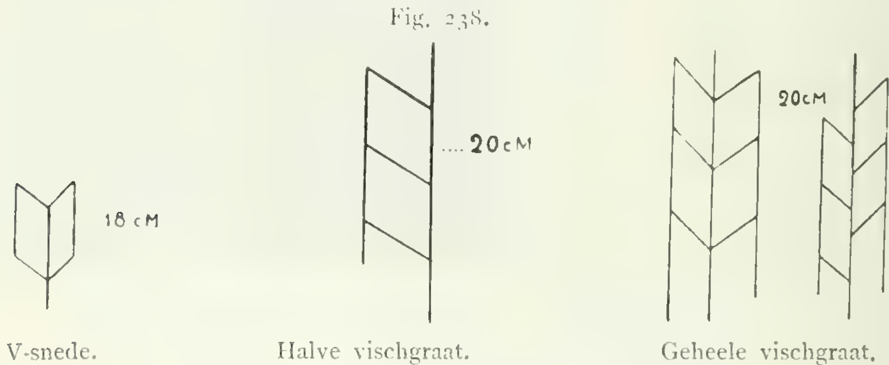
Tapt men dus bijvoorbeeld om den anderen dag, dan zal men de hoogte van het tapvlak ongeveer 20 cM. moeten nemen. Men maakt dus op den boom voor de verschillende methoden een der ommestaande teekeningen en houdt er bij de vischgraat- en halve vischgraat-methode rekening mede, dat men, zonder gebruik van ladders, niet hooger gaat dan ongeveer 180 cM. boven den grond. Tegen-

woordig maakt men bij het aansnijden van een kwart van den omtrek liefst maar twee zijsneden en gaat dus maar tot ± 1 M. boven den grond, als men dagelijks tapt.

In den laatsten tijd wordt het aanbrengen van één linksche snede op $^1/_3$ van den omtrek zeer sterk aanbevolen. Men heeft daarbij het voordeel, dat men pas na 6 jaar op hetzelfde tapveld behoeft terug te keeren, als men de tweede maal (dus na 3 jaar) een boven het vorige gelegen tapveld aansnijdt.

Bij het streven naar zooveel mogelijke bezuiniging op het bastverbruik is dit van veel belang. Immers volgens Dr. RUTGERS is na elke vernieuwing de bast telkens 1 tot 2 mM. dunner dan de oorspronkelijke. De bastvernieuwende cultuuromstandigheden zijn tegenover de bastwegnemende tapmethoden in het nadeel.

Fig. 238.



V-snede. Halve vischgraat. Geheele vischgraat.

Bij het tappen is er op te letten, dat de achtereenvolgende sneden zooveel mogelijk evenwijdig blijven met de eerste en even lang gemaakt worden. Onervaren tappers ziet men, tot schade van de opbrengst, daartegen zondigen; ook nemen zij te dikke reepjes bast weg en snijden òf te ondiep, zoodat zij de melksapvaten niet bereiken, òf te diep, zoodat het cambium geraakt wordt en het hout bloot komt. Op Java en op Ceylon maakt men bij het tappen wel gebruik van een zoogenaamden prikker, dat is een klein rad met scherpe punten. Men maakt dan ondiepere insnijdingen en drukt den prikker tot aan het cambium in de schors. Als bezwaar tegen deze methode wordt aangevoerd, dat men niet zoo goed vergroeiende wonden krijgt en er in de schors veel steencellen gevormd worden.

Het aantal verschillende tapmessen, dat gebruikt wordt, is legio,

en nog grooter misschien is het aantal nieuwe, dat door allerlei uitvinders nog steeds wordt aanbevolen. Iedereen, die den Inlandschen landarbeider kent, weet, dat het uit den booze is, hem samengestelde werktuigen met schroefjes en dergelijke er aan, in handen te geven. Een allereerste voorwaarde is dus, dat het mes zoo eenvoudig mogelijk zij, waardoor het ook goedkoop zal wezen. Verder moet het gemakkelijk te behandelen en te slijpen zijn. Veel gebruikt men een eenvoudige guts (dat is een holle beitel, ter breedte van 8—10 m.M.). Voor dunne boomen gebruikt men een smalle, die dan bovendien eenigszins gebogen wordt. Ook het Jebong-mes, d.i. een mes waarvan het eind is omgebogen en goed scherp is gemaakt, is zeer gewild.

Voor het maken van de eerste snede doet wel een van een verstelbaar mesje voorzien instrument, volgens Bowman-Northway, dienst.

Een even groote verscheidenheid, zoowel in vorm als in materiaal, bieden de opvangbakjes aan. Als materiaal is (of wordt) genomen metaal (blik, geperst staal, aluminium), glas, papier maché, enz. In reusachtige hoeveelheden gebruikt men thans gegoten ronde glazen bakjes, die van onderen in een punt uitloopen, waarmede ze in den grond vastgezet worden. Zij laten zich gemakkelijk schoon maken en worden, na gebruik, meestal omgekeerd op een stok naast den boom gezet, zoodat de contrôle eenvoudig is.

Met tappen moet men zoo vroeg mogelijk des morgens laten beginnen, tenzij het regent. De tapper, vaak geholpen door een jongen, plaatst het bakje onder de afvoergoot, maakt de insnijding en bevochtigt nog wel op sommige ondernemingen, om het afvloeien van het melksap te bevorderen, de snede met een weinig water met behulp van een blikken bakje met tuit of een kwastje [1]). Als het vloeien is opgehouden, wordt het melksap in geëmailleerde emmers uitgegoten, soms door een zeef om gecoaguleerde rubber tegen te houden en daarin of wel in grootere vaten op wielen — althans op ondernemingen, die op vlak terrein liggen — naar de fabriek getransporteerd. Op hellende terreinen heeft het vervoer meer bezwaar, maar zal bijvoorbeeld, in gesloten bussen, door pikolpaarden gedragen, kunnen geschieden.

[1]) Men is in het algemeen wel terug gekomen van het gebruik van water bij het tappen en geeft thans de voorkeur aan zoogenaamd droog tappen. Wel laten sommigen de bakjes met een oplossing van een anticoagulatiemiddel omspoelen, waarvoor men meestal natriumsulfiet gebruikt.

In de bakjes coaguleert meestal eenig melksap (lump-rubber), terwijl dit ook op den boom geschiedt. De caoutchouc, die op den boom gecoaguleerd is, wordt er des middags of den volgenden dag afgehaald en levert de zoogenaamde „scraps". Eindelijk worden ook de reepjes bast, die bij het snijden afvallen (shavings), nog op caoutchouc verwerkt. De op den grond gemorste latex levert na stolling de zoogenaamde „earth rubber", die eveneens ingezameld wordt. Het aantal sneden, dat een tapper kan maken wordt op ± 1000 per dag geschat. Natuurlijk zal dit aantal afhangen van het plantverband en van het aantal snij-



Fig. 239. Het binnen brengen van de latex en het coaguleeren.

vlakken per boom.

4. Verwerking van het melksap.

Als het melksap in de fabriek is aangekomen [1]), moet het, nadat het grove vuil grootendeels bezonken is, en de „lumps", d.z. stukken gecoaguleerd product, verwijderd zijn in de eerste plaats met zorg

[1]) Op sommige ondernemingen voert men in tuinen, welke ver van de fabriek zijn gelegen, de coagulatie in kleine coaguleerhuizen uit en vervoert dan het gecoaguleerde product ter verdere afwerking naar de fabriek.

gefiltreerd worden, waartoe men meestal zeven van fijn kopergaas gebruikt. Eerst giet men het door een grove en dan door een fijne zeef en laat het langs een zacht hellende leiding in den bak loopen.

Dan brengt men, door verdunnen met water, het rubbergehalte liefst op 15 %. Om het melksap te doen coaguleeren, voegt men er vrijwel algemeen azijnzuur aan toe. Men heeft in plaats van dit zuur wel mierenzuur aanbevolen, ook omdat het antiseptische eigenschappen bezit. Voor de hoeveelheid te gebruiken zuur en de concentratie laten zich geen bepaalde voorschriften geven. Het caoutchoucbedrijf wordt

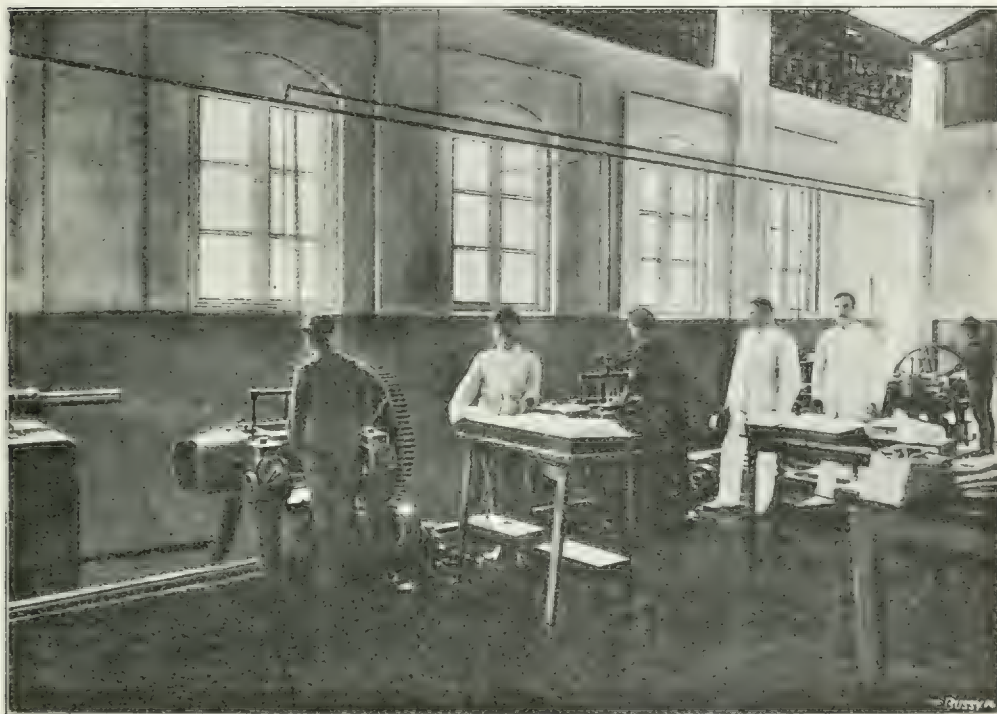


Fig. 240. Het verwerken van de gecoaguleerde latex.

nog vrijwel geheel empirisch gedreven en evenals bij de suikerfabricatie zou ook op elke eenigszins uitgestrekte caoutchouconderneming een scheikundige goed op zijn plaats zijn. Verschillende omstandigheden zijn op de coagulatie van invloed: caoutchoucgehalte van het melksap, temperatuur, beweging van de vloeistof, enz. [1]).

[1]) In den 2en druk van een door Dr. P. Arens geschreven „Handleiding voor de bereiding van Rubber" vindt men uitvoerige gegevens, waaraan hier een en ander is ontleend.

Bij het coaguleeren voegt men om sheets te maken per L. van de tot 15 % rubbergehalte verdunde latex, 80 cM³. van een 1 % azijnzuur.

Voor crêpe-bereiding neemt men 16 c.M³. van een 5 % azijnzuur per L. latex. Wil men pas den volgenden dag de caoutchouc verwerken dan kan men iets minder zuur nemen.

Om licht gekleurde crêpe te verkrijgen voegt men vóór het azijnzuur per L. latex 1 gram natriumbisulfiet toe.

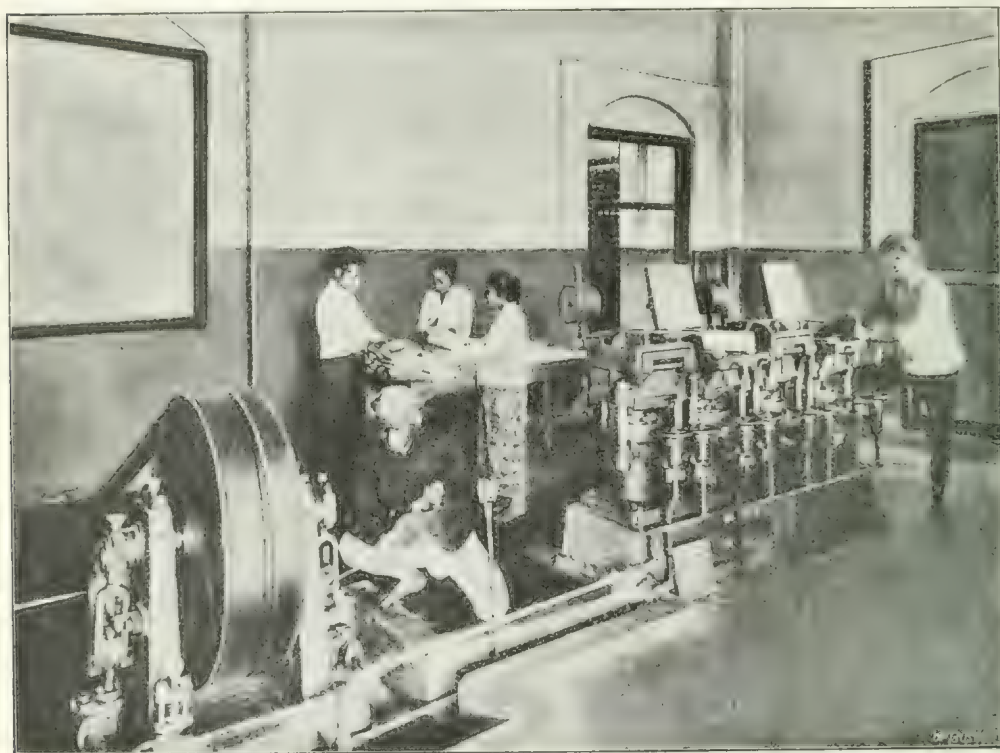


Fig. 241. Persen om blokken caoutchouc te vervaardigen (blok-rubber).

Men doet de coagulatie plaats hebben onder behoorlijk omroeren òf in vlakke vierkante, dan wel in houten of van verglaasd aardewerk gemaakte bakken of in zoogenaamde Shanghai jars. In het eerste geval wordt de gecoaguleerde caoutchouc uit de schaal genomen, op een hellende tafel met een rol uitgerold en vervolgens in een mangel of walsmachine, welker rollen met gelijke snelheid draaien, verder bewerkt. Men verkrijgt op deze wijze vellen, die den naam van „sheets" dragen.

Soms brengt men de vellen in walsen met spiraal- of andere groeven zoodat er een patroon in gedrukt wordt. Ten slotte borstelt men ze af.

Heeft men de caoutchouc in groote bakken laten stollen, dan neemt men er stukken uit en brengt deze in zoogenaamde crêpe-machines: dat zijn walsmachines, voorzien van gegroefde, met ongelijke snelheid draaiende rollen, zooals men deze ook gebruikt bij het voorbereiden van de ruwe caoutchouc in de fabrieken van caoutchouc-

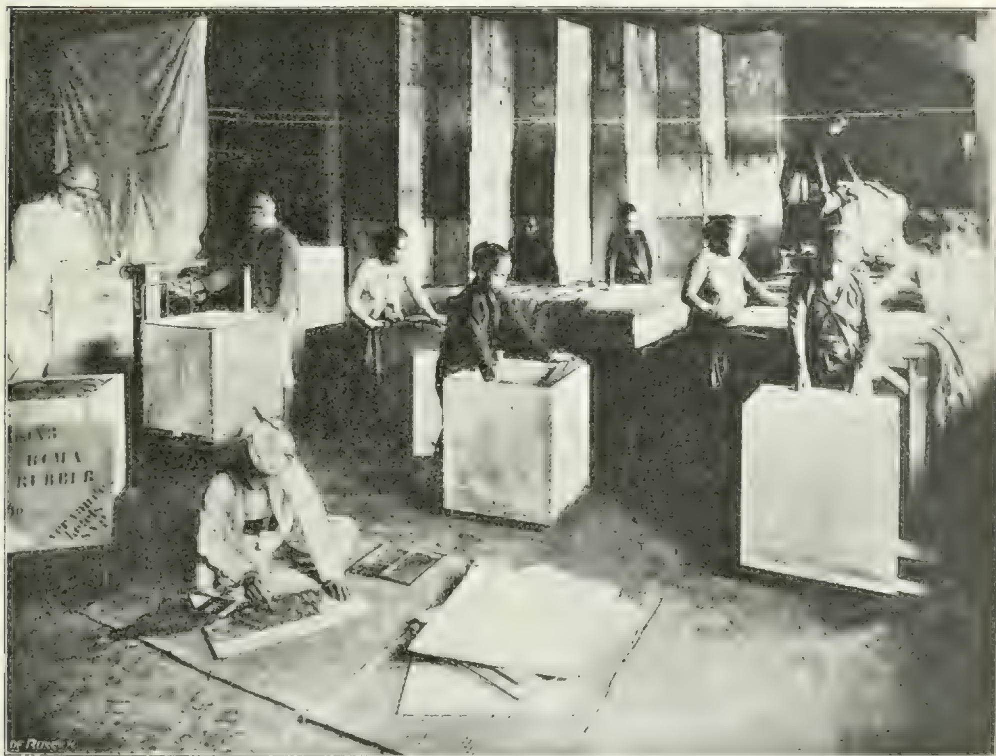


Fig. 242. Het verpakken van de caoutchouc [1]).

artikelen. Eerst passeert de caoutchouc de machine met diepe, and een met ondiepe en eindelijk een zonder groeven in de walsen. Ook bij de bewerking in de crêpe-machine wordt de caoutchouc, die er als ± 2 m.M. dikke vellen met zeer ruw oppervlak uitkomt, rijkelijk met

[1]) Wij hebben de afbeeldingen no. 195—198 te danken aan de vriendelijkheid van de directie van de Rubber Maatschappij „Amsterdam".

water besproeid, om het azijnzuur weg te wasschen. Scraps en bastreepjes worden eveneens op crêpe verwerkt. Zoowel de sheets als de crêpe worden vervolgens gedroogd in donkere ruimten, meest bij gewone temperatuur, dat wil zeggen ± 30°. Het gebruik van ventilatoren zal daarbij vaak zijn aan te bevelen. Soms gebruikt men verwarmde drooghuizen, tot 50° C., en ook wel met stoom verhitte vacuumdroogtoestellen.

Op sommige ondernemingen stelt men het afgewerkte product aan de inwerking van rook bloot, dan wel men verbindt het droogproces aan een berooking, terwijl in den laatsten tijd ook met behulp van persen zoogenaamde blok-rubber wordt vervaardigd. Bepaalde voorschriften voor de beste wijze van verwerking laten zich nog niet geven; men zal steeds goed doen, zich voortdurend geheel op de hoogte te houden van de vaak wisselende eischen van de markt en daarnaar natuurlijk het bedrijf moeten regelen. Van belang is het, dat het product behoorlijk gelijkmatig en goed gesorteerd afgeleverd wordt.

De verzending naar de verbruikslanden geschiedt meestal in zoogenaamde Venesta-kisten.

De opbrengst aan caoutchouc per bouw wordt voor aanplantingen, onder gunstige omstandigheden verkeerende, volgens opgaven ontleend aan Dr. CRAMER, als volgt geschat voor Malakka:

Leeftijd van den aanplant.	Opbrengst aan caoutchouc per bouw.
4½—5½ jaar	120 -160 K.G.
5½—6½ „	180—230 „
6½—7½ „	300—315 „
7½—8½ „	375—390 „
8½—9½ „	400 „
9½—10½ „	400 „

5. ZIEKTEN EN PLAGEN.

De belangrijkste mogen hier in het kort worden vermeld.

Bladziekten. Planten op de kweekbedden worden soms aangetast door een schimmel, Helminthosporium Heveae Petch, die echter weinig schade doet. Voor een eventueele bestrijding is bouillie bordelaise

aanbevolen. Overigens heeft in Indië het Hevea-blad tot nu toe niet van beteekenis van ziekten te lijden.

Wortelziekten. Drie wortelziekten van Hevea zijn volgens PETCH, den gouvernementsmycoloog van Ceylon, thans bekend; wanneer de boom ten gevolge van den aanval van een dezer te gronde is gegaan, kan men ze als volgt onderkennen. Als de *doode* wortels met witte draden bedekt zijn, die op sommige plaatsen in een wit oppervlakkig vlies, op andere in dikke, witte of geelachtige koorden overgaan, dan is de boom aangetast door *Fomes semitostus, Berk.*

Indien de wortel geïncrusteerd is door een massa van zand en steentjes, bijeengehouden door bruin of zwart mycelium, dan heeft *Hymenochaete noxia Berk.* haar werk verricht.

Eindelijk, indien de wortel uitwendig geheel schoon is, ofschoon gestorven, en donkerroode of zwarte strengen tusschen het hout en de schors van den wortel voorkomen, dan is de boom aangetast geweest door *Sphaerostilbe repens B. en Br.*

Als middel om de wortelziekten te voorkomen wordt, zooals reeds vroeger werd aangestipt, aanbevolen, de stronken der woudboomen bij de ontginning uit te graven. Wordt een boom door *Fomes semitostus* aangetast, dan begint de infectie bij een zijwortel; het mycelium groeit door naar den penwortel, en als deze is aangetast kan men het aan den boom zien, waarvan eerst de bladeren verdorren, terwijl hij zelf na eenigen tijd omvalt. Het spreekt van zelve, dat men goed doet, de wortels van zulke boomen uit te graven en te verbranden. Op Sumatra behandelt men van jonge boomen, die sporen van de ziekte vertoonen, de wortels, na ze blootgelegd te hebben, wel met carbolineum.

Stamziekten. PETCH geeft eenige stamziekten van Hevea op en wel: „kanker", veroorzaakt door *Phytophthora Faberi* Maubl., de „roode ziekte" door *Corticium salmonicolor* B. en Br. (= *C. javanicum*), „dieback" door *Botryodiplodia theobromae* Pat., een zwarte kanker door een soort van *Fusicladium* en eindelijk een stamkanker, toegeschreven aan *Coniothyrium* spec. Ook een op djamoer oepas gelijkende (of daarmede identische en dan door *Corticium javanicum* veroorzaakte) ziekte doet schade.

Als een ernstige ziekte wordt gevreesd een door *Ustulina zonata* veroorzaakte aantasting van het hout.

De kanker, door *Phytophthora Faberi* veroorzaakt, doet zich in twee vormen voor nl. als bast- en strepenkanker. De een tast den stam gewoonlijk dicht bij den grond aan, terwijl de laatste dit de schors van het tapvlak doet. Ook de vruchten worden aangetast (vruchtrot). Ter voorkoming van kanker moet men dezelfde voorzorgen nemen als tegen andere schimmelziekten: drainage, grondbewerking, bevordering van toetreding van licht door uitdunnen en opsnoeien. Behandeling met een 5 % carbolineumoplossing, die ook propthylactisch gebruikt kan worden, is tegen beide vormen van kanker, alsmede tegen djamoer oepas, aanbevolen.

Een vrij zeldzaam voorkomend verschijnsel in jonge Hevea-aanplantingen is de fasciatie van stam en takken, dat wil zeggen sommige boomen — volgens PETCH 1 op 10.000 — krijgen eigenaardige vervormingen, waardoor het uiteinde van stam en takken afgeplat en gekromd wordt en gelijkenis met een bisschopsstaf vertoont.

Dierlijke vijanden. Witte mieren, ratten en herten doen in jonge aanplantingen soms niet geringe schade. Ook vallen wel boomen aan boorders ten offer.

6. HET BELANG VAN DE HEVEA-CULTUUR VOOR NEDERLANDSCH-INDIË.

Van hoeveel beteekenis deze cultuur is, moge blijken uit het bedrag van het kapitaal, dat daarin in onze koloniën is belegd. Op 1 November 1917 bedroeg dit nominaal bijna 586 millioen gulden, waarvan uitgegeven bijna 440 millioen.

Voor het Nederlandsch kapitaal was het aandeel daarin resp. *f* 252.396.000 en *f* 173.147.750.

De rubberuitvoer van Ned.-Indië bedroeg in tonnen in

	van Java	van de Buitenbezittingen	totaal
1912	± 1.600	± 2.800	4.400
1913	2.665	4.435	7.100
1914	3.812	6.782	10.594
1915	7.517	12.692	20.209
1916	13.937	19.924	33.321
1917	18.959	24.641	43.600

Het groote belang der Hevea-cultuur heeft natuurlijk de behoefte doen ontstaan aan wetenschappelijke voorlichting, zoowel ter bestrijding van ziekten als ter verbetering der cultuur en der bereiding van het product. Nederlandsch-Indië telt thans de volgende proefstations, welke zich geheel of ten deele met onderzoekingen, op caoutchouc betrekking hebbende, bezig houden:

het Centraal Rubberstation te Buitenzorg
„ Rubberproefstation West-Java te Buitenzorg
„ Proefstation Midden-Java te Salatiga
„ „ Malang te Malang
„ Besoekisch Proefstation te Djember
„ Algem. Proefstation der Avros te Medan.

Deze inrichtingen hebben reeds veel belangrijk werk ten bate der Hevea-cultuur verricht.

Door het Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel is in Nederland een Rijks-voorlichtingsdienst ten behoeve van den rubberhandel en de rubbernijverheid te Delft opgericht.

Ficus elastica Roxb.

1. Beschrijving.

De Ficus elastica is inheemsch in Assam, Malakka, Sumatra en Java. Op Borneo treft men hem niet in het wild aan. In Britsch-Indië komt hij voor langs den voet en in de lage tropische valleien van het Himalaya gebergte, van de Mukirivier tot aan de Oostelijke grens van Assam, alsmede in de lage gedeelten van de Bramapoetra-vallei.

Op Sumatra wordt hij, verspreid in de bosschen, op verschillende hoogte boven de zee, aangetroffen, dikwijls als epiphiet. Men ziet vaak Ficusstammen als dikke, zware, donkerbruine kabels langs andere boomstammen neerdalen.

Op Java vindt men volgens Dr. Koorders Ficus elastica wildgroeiend alleen nabij de Zuidkust van Midden- en West-Java en niet Oostelijker dan Noesa Kembangan; het meest in Zuid-West Bantam. Boven 300 Meter zeehoogte wordt deze Ficus in het wild op Java niet aangetroffen.

Op Sumatra draagt hij den naam karet batang (in de Lampongsche Districten en in Benkoelen), kadjai (in de Padangsche Beneden- en Bovenlanden), ramboeng (op Sumatra's Oostkust), terwijl hij op Java karet heet.

De Ficus elastica behoort tot de familie der Urticaceae (ondergroep Artocarpaceae). In volwassen toestand is hij een boom met machtigen omvang, welke nog aanzienlijk vergroot wordt door de dikwijls tot zware stammen uitgegroeide luchtwortels, die, aanvankelijk als dunne draden uit den stam en de takken neerdalend, zoodra zij den grond bereikt hebben, snel in dikte toenemen.

Het wortelstelsel is zeer sterk ontwikkeld en bedekt, vooral in aanplantingen, den grond met een dik, zwaar netwerk. De fraai glanzende, donkergroene, elliptische of langwerpig elliptische, afwisselend geplaatste, leerachtige bladeren hebben talrijke fijne, evenwijdige, dwarse aderen. In jongen toestand zijn ze in een knop opgerold



Fig. 243. Ficus elastica in 's Lands Plantentuin.

en bedekt door een dikwijls fraai rood gekleurd schutblad [1]). Jonge, uit zaad geteelde planten hebben zachtere, rood getinte bladeren. De grootte der bladeren verschilt aanzienlijk; aan jonge takken vindt men er dikwijls, die een lengte hebben van 30 cM., zelfs van 35 cM. trof ik er aan, terwijl ze aan vruchtdragende takken veel kleiner zijn. De vruchten, kleine vijgen ter grootte van ± 1 cM., zijn paarsgewijs geplaatst en hebben in rijpen toestand een donker paarsroode kleur.

Maakt men in den bast van dezen boom insnijdingen, dan stroomt er een wit melksap uit, dat na eenigen tijd stolt. Het soortelijk gewicht van de latex van te Buitenzorg gekweekte boomen bedroeg 0,957—0,985 bij 26°. Het caoutchoucgehalte wisselde af van 40 tot 44 %. Voor het stikstofgehalte van het sap werd 0,09 gevonden, hetgeen met een eiwitgehalte van 0,56 % correspondeert. Het op den stam gestolde product bevatte in luchtdrogen toestand 0,21 % stikstof, waaruit volgt, dat bijna al de stikstofverbindingen in de caoutchouc zijn overgegaan. Het harsgehalte van Ficus-caoutchouc is van verschillende factoren afhankelijk. In de eerste plaats maakt het groot verschil of men het product wint uit oppervlakkige dan wel uit diepe insnijdingen; dat uit de eerstgenoemde bevat meer dan de dubbele hoeveelheid hars van die uit laatstgenoemde en wordt bovendien gemakkelijker kleverig. Verder is de leeftijd der boomen van groote beteekenis, zooals uit de volgende tabel kan blijken:

				Hars.	Caoutch.
Product van	3-jarige	boomen	uit den Cultuurtuin te Buitenzorg ..	36.4	63.6
,, ,,	4- ,,	,,	,, ,, ,, ,, ,,	31.6	68.4
,, ,,	9- ,,	,,	Tjipetir.........................	9.3	90.7
,, ,,	9- ,,	,,	Pasir Kelapa...	8.9	9.91
,, ,,	15- ,,	,,	Cultuurtuin	8.3	91.7
,, ,,	19- ,,	,,	,, ...	6.1	93.9
,, ,,	35- ,,	,,	Pamanoekan- en Tjiasem-landen	4.9	95.1

Verder is het harsgehalte van caoutchouc, geoogst uit de laagste gedeelten van den boom, kleiner dan dat van caoutchouc uit hoogere

[1]) Naar men beweert, komen er ook exemplaren voor, waarvan dit schutblad wit gekleurd is. Ik meen echter opgemerkt te hebben, dat het licht niet zonder invloed op de kleur is, en dat bij sterke verlichting de roode kleur zich sterker ontwikkelt. Ook loopt bij jonge, sterk groeiende planten, waar dit schutblad grooter is, de kleur meer in het oog.



Fig. 244. Ficus elastica aanplant in den Cultuurtuin te Buitenzorg.

gedeelten, terwijl eindelijk, naar het schijnt, caoutchouc uit boomen, die op een groote hoogte boven de zee groeien, rijker aan hars is, dan het product, gewonnen uit boomen in de laagte gecultiveerd. Het harsgehalte van verschillend gekleurde caoutchouc is vrijwel gelijk.

Werd de grootste hoeveelheid Ficus-caoutchouc, die voor jaren in den handel kwam, van in het wild groeiende boomen gewonnen, later werd dit anders. De onoordeelkundige wijze, waarop de boomen in de bosschen door de Inlanders geëxploiteerd werden, deed den handel in dit product sterk achteruitgaan en al behoefde men niet te vreezen, dat deze nuttige boom uitgeroeid zou worden, toch was het denkbeeld toe te juichen, om de cultuur ervan te beproeven. De verdienste, het eerst een aanplant van Ficus elastica in den grond gebracht te hebben, komt toe aan den Heer Hofland. Dit geschiedde omstreeks 1864. Deze aanplant, zeker wel de oudste caoutchouc-aanplant van de wereld, werd te Wera, op de Pamanoekan- en Tjiasem-landen in Krawang aangelegd. Van de toen geplante boomen waren eenige jaren geleden nog omstreeks 5000 exemplaren in leven. De plantwijdte bedroeg 8 Meter. Aanplantingen van jongeren datum vindt men op Tjikandi Oedik in Bantam; deze dagteekenen van 1876. In Bantam treft men ook nog eenige, door Europeanen aangelegde, karettuinen aan, terwijl verder in Deli de cultuur voor ongeveer 25 jaar eveneens met kracht ter hand genomen werd, maar zich later door die van den Para-rubber boom verdrongen zag. Het Boschwezen heeft zich eveneens reeds sedert ongeveer veertig jaar op de karetcultuur toegelegd en in 1916 bedroeg de beplante oppervlakte van zijne Ficus-ondernemingen 1113 H.A., welke bijna 63500 K.G. product opleverden.

In Britsch-Indië waren reeds in 1837 stemmen opgegaan om tot de cultuur van Ficus elastica op te wekken; het duurde echter tot 1873, voor men daartoe overging, en dit eerst naar aanleiding van de groote verwoestingen, die onder de in het wild groeiende boomen waren aangericht, door het stelsellooze en moordende tappen, wijl men de opbrengst der boomen voor zekeren tijd verpacht had.

In 1884 achtte men de verkregen resultaten gunstig genoeg om met de aanplanting van dezen boom voort te gaan en wel in dien zin, dat jaarlijks 200 acres bijgeplant zouden worden. Later echter was twijfel aan de financiëele resultaten oorzaak, dat men verdere bijplanting staakte.

2. Cultuur.

De voorbereiding van het terrein geschiedt op dezelfde wijze als bijvoorbeeld bij Hevea of bij de koffiecultuur. Men heeft zich wel eens voorgesteld, dat men bij het aanplanten van Ficus elastica van een behoorlijke ontginning kon afzien en ook het onderhoud tot een minimum kon beperken; de uitkomsten van op dergelijke wijze behandelde aanplantingen zijn in het algemeen zeer bedroevend geweest.

Het plantmateriaal kan men op verschillende wijzen verkrijgen, omdat de voortplanting van den boom zeer gemakkelijk geschiedt, zoowel uit zaad als door tjangkokans (marcottes) en door stekken.

Wanneer men over goed rijp zaad beschikt, zaait men dit onder dak op vruchtbare teelaarde uit in onverglaasde steenen bakken, die het voordeel hebben, dat men, door ze nu en dan in water te plaatsen, de aarde zonder begieten kan vochtig houden. Na ongeveer 14 dagen ziet men de jonge plantjes boven den grond komen. Als ze een paar blaadjes hebben, speent men ze over in bakken en nadat ze een paar cM. hoog zijn, zet men hen in overdekte kweekbedden op 25—40 cM. afstand van elkaar uit. Zoodra zij goed doorgroeien, went men hen langzamerhand aan sterkere verlichting. Nadat zij een hoogte van 35—40 cM. hebben bereikt, kan men hen uitplanten.

De jonge plantjes bezitten aan hun wortels karakteristieke knolvormige verdikkingen, door Prof. Went voor waterreservoirs gehouden. Ik vond daarin 94 % water.

Wil men Ficus elastica door stekken voortkweeken, dan plaatst men eenvoudig een schuin afgesneden tak in den grond. Stekken hebben echter vaak van witte mieren te lijden.

Veel gunstiger resultaten worden verkregen met tjangkokans. Wanneer men op de bekende wijze te werk gaat, namelijk een tak ringt, de wond met aarde bedekt en deze met behulp van klappervezel, die men er om heen bindt, vasthoudt, dan ziet men bij vochtig weer reeds binnen 40 dagen tal van wortels tusschen de klappervezels heengroeien. Snijdt men dan den tak af, beneden de geringde plek, dan heeft men een plant, die, in goeden grond geplant, zich spoedig krachtig ontwikkelt. Natuurlijk neme men de tjangkokans van krachtige, goed produceerende boomen.

Over de te kiezen plantwijdte loopen de meeningen zeer uiteen.



Fig. 245. Zaailingen van Ficus elastica.

In Krawang werd in 1886 door het Boschwezen een aanplant aangelegd, waar de onderlinge afstand tusschen de boomen slechts 2 Meter bedroeg. Op Tjikandi Oedik bestaat een aanplant, die groote opbrengsten gaf, met een plantwijdte van 4 Meter. Bij Poerwokerto zag ik indertijd een fraaien, door de bevolking aangelegden tuin, waarin de boomen op 12 Meter afstand van elkaar geplant waren. In den Cultuurtuin te Buitenzorg, waar de plantwijdte 7 Meter bedroeg, wees de toestand van de aanplanting op een te nauw plantverband.

Een plantwijdte van 12 Meter schijnt voor aanplantingen op den duur het meest gewenscht. Een bezwaar is het evenwel, dat men, vooral in de eerste jaren, veel kosten aan onderhoud heeft en ook, dat de oogsten, omdat er niet meer dan ongeveer 50 boomen per bouw staan, aanvankelijk slechts gering zijn. In Bantam heeft men wel Liberia-koffie tusschen de Ficus-boomen geplant. Men kan ook een enger plantverband kiezen, waardoor het onderhoud goedkooper wordt en waarbij men vooral in de eerste jaren meer product oogst. Op den duur zal dan echter een aantal boomen achterlijk blijven.

Wanneer men de Ficus-planten in behoorlijk toebereide plantgaten heeft uitgeplant en de klimatologische omstandigheden gunstig zijn, is de groei van dezen boom bijzonder welig. Terwijl men vroeger den boom zich willekeurig liet ontwikkelen en ook niet veel acht sloeg op de luchtwortels, streefde men er later naar, met het oog op het aftappen, de boomen éénstammig te houden.

3. Tappen en coaguleeren.

In het vijfde of zesde jaar kan men met het tappen van de boomen beginnen. De opbrengst is dan echter nog niet groot. Te Buitenzorg verkreeg ik uit zes 6-jarige boomen: 85, 60, 45, 72, 120 en 85 gram droog product.

8-jarige boomen gaven gemiddeld 238 gram. Zeer groote individuëele verschillen vallen er, wat de opbrengst betreft, op te merken, want onder deze 8-jarige boomen waren er, die meer dan 900 gram caoutchouc gaven.

Het tappen geschiedde vroeger op eene zeer primitieve wijze, waarbij aan den boom vrij veel schade werd toegebracht. Met behulp van kleine bijltjes, dan wel met kapmessen, maakte men inkappingen



Fig. 246. 4-Jarige Ficus elastica in de Lampongs.

in den bast. Het uitvloeiende, vrij dikke melksap bleef grootendeels in de gemaakte wonden, waarin het coaguleerde en waaruit het den volgenden dag verzameld werd in den vorm van zoogenaamde „scraps", die tot ballen of worsten gevormd werden.

Later heeft men, om vooral het cambium te sparen, gebruik gemaakt van een soort van hollen beitel, den zoogenaamden taphaak van Salverda, waarmede horizontale, niet te diepe sneden in den stam worden gemaakt. Het bezwaar aan deze methode verbonden is echter, dat niet alleen de opbrengst geringer is, maar ook is het product harsrijker. Thans past men op de éénstammige boomen de zoogenaamde vischgraat-methode toe, waarbij een vertikale goot op den boom wordt ingesneden, waarop onder een scherpen hoek de zijsneden worden aangebracht, met behulp van een hol mes, dat echter niet diep in den bast dringt. Om nu het melksap uit de dicht bij het cambium gelegen vaten te winnen, prikt men onmiddellijk met een spits werktuigje (zoogenaamden „prikker") op afstanden van 2—3 cM. in de gemaakte snede, dan wel brengt men met een dun scherp mes daarin eene nasnede aan. Men tapt op deze wijze eerst de eene helft van den boom en anderhalve maand later de andere helft, waarna men telkens na 6 weken dezelfde bewerking er op herhaalt, zoodat in $4^1/_2$ maand vier aftappingen plaats hebben. Daarna geeft men den boom eenigen tijd rust.

Daar de Ficus elastica niet op wondprikkels reageert, zooals Hevea brasiliensis dat doet, kan men hem niet op de bij dezen toegepaste wijze tappen.

Het bij de laatst beschreven methode verkregen melksap vloeit door de vertikale snede naar den voet van den boom en wordt daar door een klein afvoergootje in een bakje geleid.

Het coaguleeren van het Ficus-melksap kan men niet, zooals wij dat bij Hevea zagen, met kleine hoeveelheden azijnzuur bewerkstelligen. Men maakte om het doel te bereiken, wel gebruik van brandspiritus, die in vrij groote hoeveelheden toegevoegd moest worden, waardoor de bereidingskosten van de caoutchouc aanzienlijk stegen.

Voor eenige jaren heeft men, om de Ficus-caoutchouc uit het melksap af te zonderen, eenige nieuwe methoden toegepast. Veel reclame is er gemaakt voor een oplossing van braakwijnsteen, die

onder den naam van rubber-coaguline in den handel is gebracht [1]). Het door doek gefiltreerde melksap wordt met 5 % van het volume aan coaguline vermengd en dan geroerd, totdat de massa dikvloeibaar is geworden. Na ruim een uur staan, roert men opnieuw, totdat stolling is ingetreden.

Verder is onder den naam van Purub, eene 10 % oplossing van fluoorwaterstofzuur aanbevolen. Deze brengt echter dit melksap niet tot stolling, heeft evenwel eene conserveerende werking op de caoutchouc, die men in dat geval eenvoudig verkrijgt door het met water verdunde melksap te laten staan, waardoor de caoutchoucbolletjes zich als room op de vloeistof verzamelen en zich langzamerhand vereenigen.

Door den heer Weijs is de aandacht er op gevestigd, dat wanneer men bij melksap, dat op punt is te coaguleeren, versch melksap voegt, dit eveneens tot stolling gebracht wordt. Op de ondernemingen ging men nu als volgt te werk. Men nam ± 300 c.c. dik melksap en klopte dat met een bezempje, totdat het de dikte van stijfsel had verkregen; dan voegde men nieuw melksap toe en klopte weer, totdat de geheele hoeveelheid op het punt stond te gaan stollen. De massa werd dan in hoeveelheden van 600 c.c. verdeeld, welke door even te roeren gemakkelijk tot stolling overgaan. Volgens een methode van den heer van Teijn wordt de latex eerst op de hierboven bij het gebruik van fluoorwaterstof beschreven wijze met water behandeld. Het vrij dikke melksap schenkt men dan in houten bakjes, 20 × 30 cM. binnenwerks groot, die een geperforeerden bodem hebben, waarop men een stuk batist legt. Het water uit de latex sijpelt door het doek en men houdt een compacte caoutchoucmassa over, die met het doek uit het bakje verwijderd wordt, en die na droging direct voor verzending gereed is. Het aldus verkregen product is bruinrood gekleurd. Deze methode werd door Dr. Ultée zeer aanbevolen.

Door den heer Kloppenburg wordt eene methode toegepast, die met de laatst beschrevene groote overeenkomst vertoont. Alleen wordt het dikke melksap in het bakje een paar malen met warm water bespoten,

---

[1]) Volgens een te Buitenzorg verrichte analyse was de samenstelling:

Braakwijnsteen	3 %	Phenol	0.5 %
Formaline	0.5 „	Water	96.0 „

terwijl ten slotte de eenigszins verharde massa met ± 200 cM^3. van eene 3 % braakwijnsteen-oplossing overgoten wordt. Den volgenden dag neemt men de „sheet' met het linnen doekje uit het bakje, legt er een doekje op, rolt haar dan om een bamboe en dompelt haar in kokend water gedurende 15 minuten. Daarna wordt de sheet door een koperen mangel gehaald en gedroogd.

De cultuur van Ficus elastica wordt echter allerwege ingekrompen en zal binnen niet langen tijd vermoedelijk vrijwel geheel door die van Hevea verdrongen zijn.

4. Ziekten en plagen.

Hoewel door Dr. Koorders op Java niet minder dan 50 soorten van schimmels op Ficus elastica gevonden zijn, heeft tot nog toe geen enkele daarvan noemenswaardige schade toegebracht. Slechts wanneer deze caoutchoucplant onder bijzonder slechte omstandigheden groeit, is Colletotrichum elasticae Tassi in staat de bladeren ziek te maken.

Aan jonge boomen doen herten en kidangs vaak schade, terwijl de larf van een boktor (Batocera albofasciata) in den stam boorgaten maakt, waardoor de boomen soms gaan kwijnen. Twee boktorren, Batocera albofasciata de Geer en Batocera hector Dej. eten wel bladeren en eindknoppen. Evenzoo een Locustide, nl. Cleandrus graniger Serv. en enkele andere insecten.

Castilloa elastica Cerv.

1. Beschrijving en herkomst.

Deze boom, op welks cultuur op Java, ongeveer een kwart eeuw geleden, groote verwachtingen gebouwd waren, heeft op den duur daaraan in het geheel niet beantwoord. Men vond er evenwel nog voor eenige jaren in verschillende plaatsen in Indië, vooral in Midden- en Oost-Java, aanplantingen van en den boom ook vaak in gemengden aanplant met koffie of cacao, zoodat een kort woord over de geschiedenis van de cultuur en over de cultuur zelve wellicht nog wel op zijn plaats is.

Castilloa elastica Cerv. [1]), de boom, die de Mexicaansche caoutchouc levert, heeft zijn vaderland in Mexico, waar hij „ule" en in Midden-Amerika, waar hij „caucho" genoemd wordt. Hij behoort tot de familie der Artocarpaceae. Het is een boom met een merkwaardigen habitus. In zijn jeugd prijkt hij uitsluitend met hangende, sterk behaarde takken, waaraan zich een vrij groot aantal, soms wel 57 cM. lange, zacht behaarde bladeren bevinden. Deze takken zien er uit, alsof zij eenvoudig in den stam gestoken waren, vallen na eenigen tijd af en laten dan een later bijna geheel verdwijnend, rond, diep litteeken achter. Op ouderen leeftijd, in het vierde tot vijfde jaar, ziet men, behalve bovenbeschrevene, afvallende, andere, blijvende takken optreden, die een scherpen hoek blijven maken met den stam en waaraan weer takjes voorkomen als de eerst beschrevene. Door deze blijvende takken maakt de boom een kroon. Vermeerdering door stekken of marcotteeren van de afvallende takken gelukt niet, wel van de blijvende.

Prof. Went heeft tijdens een verblijf te Buitenzorg onderzoekingen ingesteld naar dit eigenaardig dimorphisme der takken en onze kennis van de Castilloa elastica aanzienlijk vermeerderd.

Prof. Went wees er in de eerste plaats op, dat de bladstand

[1]) Hoewel, volgens Amerikaansche botanici, de geslachtsnaam eigenlijk Castilla moet zijn, zullen wij de sinds jaren gebruikelijke hier behouden.



Fig. 247. Volwassen Castilloa elastica in den Cultuurtuin te Buitenzorg.

bij den stam en de blijvende takken een andere is dan bij de afvallende of schijntakken. Deze zijn geplaatst in den oksel van bladeren, welke gemakkelijk afvallen en in vorm en grootte verschillen met de bladeren van de tijdelijke takken zelven. Deze takken maken eerst, naar boven gericht, een hoek van 45° met den stam; door het gewicht der bladeren gaan zij meer en meer naar beneden, staan spoedig bijna horizontaal en buigen dan verder, zoodat de onderste takken in een boog naar beneden hangen, hetgeen nog versterkt wordt, doordat de dichter bij de basis geplaatste bladeren afvallen. In de oksels der bladeren van de schijntakken bevinden zich geene knoppen; echter worden, wanneer de boom ouder is, daar ter plaatse de inflorescenties gevormd. Naast de oksels der bladeren van den stam bevinden zich knoppen, die, wanneer zij uitloopen, zich tot blijvende takken ontwikkelen. Men kan bij jonge planten, die nog geen zijtakken gevormd hebben, deze knoppen tot uitloopen brengen door den top af te snijden.

Doet men dit bij oudere planten, dan loopen de knoppen in de oksels der twee of drie hoogste bladeren uit. Het is echter niet eens noodig, den eindknop te verwijderen, men kan ook de zijtakken in de oksels der bladeren afsnijden, om de daarnaast zittende knoppen tot ontwikkeling te doen komen.

De Castilloa elastica werd door CROSS in 1875 uit Panama naar Kew overgebracht, van waar men in 1876 een aantal naar Ceylon zond en een 6-tal naar Buitenzorg. In 1882 kon men op Ceylon eenige zaden oogsten; op Java daarentegen droeg de eenige boom, die overgebleven was, in 1886 eenige bloemen, gaf toen echter evenmin zaden als later.

Het zou er dus op Java met de invoering van dezen boom slecht hebben uitgezien, indien niet, in 1884 en 1886, nieuwe bezendingen waren ontvangen. In 1884 zond Peradeniya een 10-tal jonge planten naar 's Lands Plantentuin, terwijl in 1886 door den Heer HOFLAND in Soebang 136 planten ten geschenke werden gegeven. De laatste waren afstammelingen van een drietal door den heer HOFLAND in Londen gekochte planten.

Zoowel in Soebang, in de lage vlakte, als op Buitenzorg (800 voet) en Tjidjeroek (2700 voet), waar in 1886 ook een aantal Castilloa's waren uitgeplant, was de groei van deze boomen goed en op vruchtbaar terrein zelfs uitstekend.

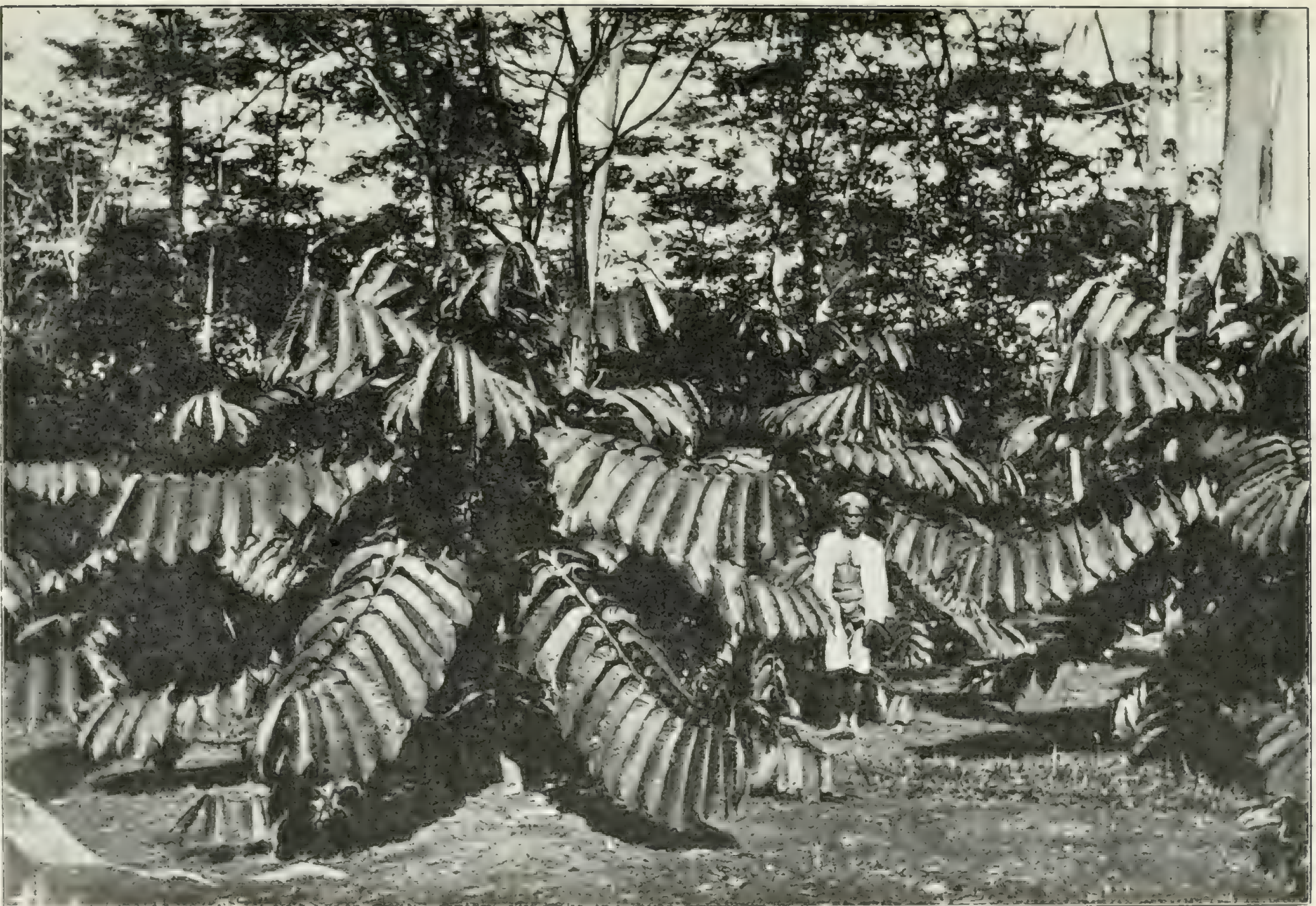


Fig. 248 Schijntakken van jonge Castilloa elastica-boomen

Te Soebang hadden boomen van $6\frac{1}{2}$ jaar een hoogte van 15 Meter bij een stamomtrek van 90 cM., te Buitenzorg hadden sommige $4\frac{1}{2}$-jarige boomen 11 Meter hoogte en 87 cM. omtrek, terwijl 5-jarige boomen op Tjidjeroek bij een hoogte van 5—8 Meter een omtrek van 42—55 cM. hadden.

Vat men hetgeen over den groei van Castilloa op Java is opgeteekend samen, dan blijkt, dat onder vrij gunstige omstandigheden de boom na 10 jaren gemiddeld een hoogte van 14 Meter en een stamomtrek van 1 Meter kan verkrijgen.

Veel hooger dan 17—18 Meter worden de Castilloa's op Buitenzorg niet, gewoonlijk begint dan de top af te sterven. In Panama is de groei van deze boomen, zooals ik mij eenige jaren geleden zelf kon overtuigen, aanzienlijk veel beter dan in Oost-Azië.

Maakt men in den bast van Castilloa insnijdingen, dan vloeit er uit de wond een wit melksap, waaruit al zeer spoedig een op dikke room gelijkende massa zich afscheidt, terwijl er een, zich aan de lucht groen kleurende, waterige vloeistof langs den stam loopt.

Het gehalte aan caoutchouc in te Buitenzorg geoogst melksap, waarvan het soortelijk gewicht bij 26° van 0,994—1.009 was, varieerde van 21,8 tot 24 %. Het stikstofgehalte van de latex was 0,36 %, dat van op den stam gedroogde caoutchouc 0,3—0,34 %, zoodat met de waterige vloeistof een groot deel der stikstofverbindingen weg gaat. In het melksap is door Dr. Gorter chlorogeenzuur aangetoond.

Het harsgehalte van Castilloa-caoutchouc van Java schommelt tusschen zeer wijde grenzen: 18—53 %; het is bij jonge boomen aanzienlijk grooter dan bij oude. In een product, in Mexico gewonnen, vond ik een veel kleiner harsgehalte, dan in dat van even oude boomen op Java. In de hars toonden Dr. Ultée en van Dorssen o.a. α- en β-amyrine in den vorm van acetaat aan.

2. Cultuur.

Over de ontginning van het terrein kan verwezen worden naar hetgeen bij Hevea is medegedeeld.

De zaden moet men, daar zij, indien geene bijzondere voorzorgen worden genomen, reeds na enkele weken hun kiemkracht verloren hebben, spoedig na het afvallen van de rijpe vruchten uitzaaien, liefst



Fig. 249. Aanplant van Castilloa elastica in den Cultuurtuin te Buitenzorg.

op overdekte kweekbedden, op 1—1½ voet afstand van elkaar. Ook kan men ze eerst op kiembedden laten ontkiemen en dan overspenen.

De groei der jonge plantjes is zeer welig, na 4 weken is de hoogte reeds 7 cM. en na 11 weken 19 cM. Als ze 30—50 cM. hoog zijn, kan men ze, na ze geleidelijk aan sterker belichting te hebben gewend, uitplanten, liefst met een kluit, in de op het terrein te voren gereed gemaakte plantkuilen. De plantwijdte neemt men 12′ × 12′ of 14′ × 14′.

Aan het onderhoud der tuinen moet ter dege de hand gehouden worden, wil men niet den aanplant zien kwijnen.

3. Tappen en bereiding van de Caoutchouc.

In het vijfde jaar kan men met tappen beginnen. Men placht dit vroeger te doen, door eenvoudig met een kapmes of een klein bijltje insnijdingen in den stam te maken, waardoor men echter slecht genezende wonden verkreeg, terwijl de boom tevens al te dikwijls een prooi werd van de larven van een boktor. Later paste men wel de volgende methode toe, die door Dr. Tromp de Haas, naar aanleiding van een bezoek aan de door den heer Gierlings beheerde onderneming Ngrankah werd beschreven in *Teysmannia*. Op afstanden van 20 cM., van den voet af tot op 2 Meter hoogte, worden met een tapmes horizontale sneden gemaakt, over den halven stamomtrek, waarbij vooral wordt zorg gedragen, dat de tapper het hout niet raakt. Men kan den geheelen dag door tappen. Met een spatel wordt de boterachtige massa, die zich dra op de wonden afzet, ingezameld in een half met water gevulde bamboe-geleding.

Na een maand wordt vlak onder de eerste insnijding, aan denzelfden kant van den boom, een tweede insnijding aangebracht, na een maand een derde enz. Het volgende jaar wordt de andere zijde van den boom getapt. De Castilloa reageert niet, als de Hevea, op wondprikkels, zoodat men de wonden niet dagelijks kan aansnijden.

Het met water vermengde melksap wordt in de fabriek eerst door eene grove en daarna door een fijne zeef gefiltreerd en vervolgens in bakken, die voor de helft met water zijn gevuld, uitgeschonken. Men roert ter dege om en laat de caoutchoucbolletjes zich aan de oppervlakte verzamelen en het waschwater door een kraan wegloopen.

De bewerking wordt een paar maal herhaald. Door Dr. ULTÉE en VAN DORSSEN is echter aangetoond, dat men de zuivering van de Castilloa-caoutchouc niet te ver moet doorvoeren, daar men anders groote verliezen lijdt, die niet opgewogen worden door den hoogeren prijs, dien men voor zuiver product maakt. De caoutchouchoudende laag brengt men nu in geëmailleerde borden en overgiet ze met door azijnzuur aangezuurd [1]) kokend water (15 cM^3. ijsazijn op 30 Liter water), waardoor stolling intreedt. Men drukt den caoutchouckoek met een geperforeerde ijzeren plaat wat samen en giet er nog eenig kokend water op. Vervolgens wascht men den koek met koud water en haalt hem door een mangel. De verkregen vellen worden na een uur in koud water gewasschen, met een doek afgedroogd en dan even door een 1 $^0/_{00}$ sublimaatoplossing gehaald en bij een 50° niet overschrijdende temperatuur in het donker gedroogd. In het drooghuis wordt een rookend vuur gestookt om het product eenigszins te rooken. Ook de bij Ficus elastica beschreven methode van den Heer VAN TEYN laat zich bij Castilloa toepassen. Indertijd heb ik door gebruik van alcohol bij het coaguleeren van Castilloa-melksap goede resultaten verkregen. Castilloa-caoutchouc heeft meer neiging tot kleverig worden dan die van Hevea of Ficus. De opbrengst aan caoutchouc staat verre bij die van Hevea ten achter, 150 gram voor zevenjarige boomen vindt men reeds een bevredigend gemiddelde. Op de Pamanoekan- en Tjiasem-landen verkreeg men 175 gram uit zulke boomen [2]).

Nieuwe aanplantingen legt men niet meer aan en de oude zullen wel ten doode zijn opgeschreven.

4. ZIEKTEN EN PLAGEN.

Castilloa heeft op Java vaak te lijden van een schimmel, die de wortels aantast. Deze is door Dr. VAN BREDA DE HAAN onderzocht en herkend als een soort van Pythium, vermoedelijk P. diversum d. B.

Deze Pythium dringt door de nog onverkurkte bastcellen der wortels binnen en doet deze sterven, zoodat sommige wortels over

[1]) Het nut van dit zuurmaken is niet in te zien.

[2]) Uit den bast van Castilloa's laat zich de caoutchouc fabriekmatig langs mechanischen weg winnen. Uit 50 K.G. drogen bast, dien men indertijd voor mij te Singapore verwerkte, verkreeg men 2 K.G., dat is 4 % caoutchouc.

een groote lengte met dooden bast bekleed zijn. Plantjes uit het kweekbed, zoowel als exemplaren, die op het terrein zelve uit zaad gekweekt waren, vertoonden beide de ziekte; waarschijnlijk worden bij het overplanten van de eersten de wortels beschadigd, en kan daardoor de ziekte in sterkere mate optreden.

Verder gaan vele boomen ten gronde, vooral indien ze bij het tappen sterk beschadigd zijn, door de larven van een groote boktor.

Naschrift.

Op de onderneming Kali Bakar in Java's Oosthoek stond weinige jaren geleden een kleine aanplant van een Castilloa-soort, die zich van de hierboven besprokene onderscheidt door een minder dichte beharing der bladeren. Deze boom was ingevoerd onder den naam van Castilloa fumi. De opbrengst zou hooger zijn en het product van betere kwaliteit. Dr. Tromp de Haas analyseerde een monster gewone Castilloa-caoutchouc en een van Castilloa fumi, beide afkomstig van Kali Bakar, met het volgende resultaat:

	Caoutchouc van een 7—8-jarigen	
	Castilloa elastica.	Castilloa fumi.
Hars	20.4	9.1
Caoutchouc	79.6	90.9

Volgens de medegedeelde feiten zou de cultuur van dezen boom dus de voorkeur boven Castilloa elastica verdienen.

Manihot Glaziovii. Muell. Arg. (Ceara-rubber).

Konden wij over Castilloa elastica reeds vrij kort zijn, nog meer kunnen wij ons beperken bij de bespreking van dezen boom, waarvan het belang voor de cultuur, vooral in de laatste jaren, vrijwel geheel op den achtergrond is getreden.

Het vaderland van den Manihot Glaziovii is Zuid-Amerika, waar hij vooral in de droge streken tusschen de Paranahyba-rivier en de San Francisco tot op 3600 voet zeehoogte voorkomt. De provincie Ceara, die daarin gelegen is en waaraan het product van den boom zijn naam ontleent, heeft van Juni tot December een uitermate droog klimaat. De regens komen door in December en Januari. Ze zijn soms bijzonder hevig, maar blijven ook wel eens uit.

Manihot Glaziovii behoort, evenals Hevea, tot de familie der Euphorbiaceae; het is een fraaie boom met dichte kroon, die een hoogte van 20 Meter bereikt. Bij jonge exemplaren is de bast glad en grijs van kleur, later wordt hij grijs-roodbruin, terwijl dan tevens de buitenste laag afschilfert en de boom aan onzen berk herinnert. Scheurt men deze bovenlaag van den boom af, dan ziet men daaronder den eigenlijken, groen-geel gekleurden bast. De blaren zijn 3-, 5- of 7-lobbig; de lobben hebben een langwerpig ei-vormige gedaante; de kleur is aan den bovenkant eenigszins blauwachtig-groen. De eenslachtige bloemen zijn tamelijk groot en geelachtig van kleur. De vruchten, die in onrijpen toestand lichtgroen gekleurd zijn, worden, als ze rijp zijn, houtig en springen dan met een knappend geluid open — evenals die der Hevea's — waarbij de zaden weggeslingerd worden. De zaden zijn zeer hard, donkerbruin, zwart gevlekt en zeer glanzend.

In de bladeren, de bloemknoppen en de onrijpe vruchten vond ik, evenals in Hevea, aceton en blauwzuur in vrij aanzienlijke hoeveelheid. Ook in deze plant zijn deze stoffen glucosidisch gebonden. De wortelbast en de dikwerf zeer sterk verdikte, zetmeelrijke wortels, bevatten evenzoo deze bestanddeelen. Wanneer men den boom insnijdt, vloeit er uit de wond een wit melksap, dat na eenigen tijd vast wordt. Het



Fig. 250. 2-Jarige Manihot Glaziovii.

is rijk aan eiwitachtige stoffen, wat reeds daaruit blijkt, dat het op den stam gedroogde product na korten tijd een zeer onaangenamen geur verspreidt. Het stikstofgehalte van een in den Cultuurtuin te Buitenzorg ingezameld monster was 1.03 %, hetgeen, aannemende, dat al de stikstof er als eiwit in aanwezig is, een gehalte van ruim 6 % dier stof zou aantoonen. Vermengt men het melksap, waarvan het soortelijk gewicht bij 27° 1.021 was, met alcohol, dan coaguleert de caoutchouc zeer fraai.

Het caoutchoucgehalte van de latex was 29 %.

Het is niet met zekerheid bekend, wanneer Manihot Glaziovii op Java is ingevoerd. In het verslag omtrent den staat van 's Lands Plantentuin over 1876 staat vermeld, dat sedert lang planten onder den naam van Siphonia elastica ontvangen, in den tuin aanwezig waren. Een onderzoek van de bloemen leerde, dat zij behoorden tot een soort van Jatropha. Ik meen echter niet mis te tasten, wanneer ik het er voor houd, dat met deze boomen werkelijk Manihot Glaziovii bedoeld is. In het verslag over 1887, uitgebracht door den toenmaligen Adjunct-Directeur Dr. Burck, vindt men een aanteekening, welke deze veronderstelling waarschijnlijk maakt. Zij luidt aldus: „Door gelukkige omstandigheden was ik in de gelegenheid Manihot Glaziovii-boomen in te snijden, die zeker een meer dan twintigjarigen leeftijd hadden bereikt. Eenige exemplaren toch van deze boomsoort bevinden zich in den Plantentuin, waar zij onder een anderen naam langen tijd aan de aandacht zijn ontgaan. Deze boomen zijn zeker de oudste exemplaren, die in den Archipel worden aangetroffen." In Azië is dus blijkbaar de boom op Java het eerst ingevoerd.

Cross heeft in 1876 planten en zaden van Manihot Glaziovii uit Zuid-Amerika naar Engeland overgebracht, van waar ze door Kew naar Zuid Oost-Azië werden gezonden.

In 1878 kreeg Buitenzorg eenige levende planten van Kew.

Hier en daar heeft men op Java aanplantingen van dezen boom aangelegd, zoo bijvoordeeld op Ardja Sari bij Bandoeng op 3000'; verder door den dienst van het Boschwezen, onder anderen in Krawang en op Tjipetir. De boom heeft in de verte niet beantwoord aan de verwachtingen, die men er van gekoesterd heeft, en voor zooveel mij bekend is, werd hij op eenigszins uitgebreide schaal slechts geëxploiteerd door de onderneming Sengon.

De cultuur van Manihot Glaziovii is zeer eenvoudig. De voorbereiding van het terrein heeft op de bekende wijze te geschieden.

Men kweekt het plantmateriaal uit zaad of van stek, dan wel van opslag uit den aanplant. Het is wenschelijk, de harde zaden vóór het uitzaaien aan te vijlen, of voorzichtig te stampen met zand. Men zaait op overdekte kweekbedden uit op 25 cM. onderlingen afstand en went de jonge plantjes langzamerhand aan het licht.

Ook kan men onmiddellijk twee tot drie zaden in de plantgaten op het terrein uitzaaien. De plantwijdte kan men aanvankelijk op 6′ × 6′ nemen, waardoor de aanplant spoedig gesloten is. Later brenge men ze op 12′ × 12′.

Bij het aftappen van oude boomen heeft men last van de afschilferende buitenlaag Men kan deze wel eerst verwijderen, aldus de groene oppervlakte blootleggen en daarin insnijdingen maken, maar de bastlaag, die zich dan later vormt is zeer hard en niet weg te nemen. Het oogsten, door insnijdingen te maken, bleek op Ardja Sari buitengemeen duur te zijn. Op Parakan Salak maakte men slechts eenige insnijdingen onder in den stam en liet het melksap eenvoudig op den grond loopen, waar het coaguleerde, maar tevens sterk met aarde verontreinigd werd, zoodat het ter dege gewasschen moest worden. De oogstkosten waren *f* 1.20 per K.G. Het product verspreidde bij het drogen, door het hooge eiwitgehalte, een zeer onaangenamen geur.

Door den Heer KLOPPENBURG zijn op Sengon met het aftappen van jonge (16 maanden oude) Manihot Glaziovii-boomen bevredigende resultaten verkregen. Na iedere aansnijding werd den boomen 2 dagen rust gegund; in 4 maanden werden zij 41 maal getapt. De opbrengst van 100 boomen was 95 gram per dag. Rekent men op 120 tapdagen per jaar, dan zou dit een opbrengst zijn van 114 gram per boom. De oogstkosten zijn echter vrij hoog.

De met Manihot dichotoma Ule en met Manihot piauhyensis Ule verkregen resultaten zijn vooralsnog niet van dien aard geweest, dat de cultuur van deze boomen in Indië aanbevolen kan worden.

Manihot Glaziovii heeft vaak van de vraatzucht van wilde varkens te lijden, die de zetmeelhoudende wortels uitgraven.

De bladeren worden wel eens aangetast door een geelgroene mijt, zoodat de boomen er eenigszins schade van ondervinden.

GETAH PERTJA.

Eigenschappen van de Getah Pertja.

Zij het ook, dat de rol, die de getah pertja (gutta percha) thans in de wereld speelt, heel wat minder belangrijk is dan die van de caoutchouc en dat haar belang, door de aanzienlijke vorderingen van de draadlooze telegrafie, in de toekomst vermoedelijk nog kleiner zal worden, toch verdient zij in een werk als dit eene korte bespreking.

Zeer vaak wordt getah pertja met caoutchouc verward, hoewel de eigenschappen dier beide stoffen aanzienlijk verschillen. Getah pertja toch mist de elasticiteit, die aan de caoutchouc hare waarde geeft. Daarentegen wordt zij bij verwarming, bijvoorbeeld door dompelen in kokend water, zacht en kneedbaar, herkrijgt echter bij afkoeling weer hare oorspronkelijke hardheid en behoudt dan den vorm, dien men haar in de warmte gaf. In zuiveren toestand heeft zij een witte kleur. Gewoonlijk echter ziet zij grijs of rood — door den invloed van geoxydeerde looizuurverbindingen. Evenals de caoutchouc, bestaat zij uit een koolwaterstof $(C_{10} H_{16})_x$, de gutta, waarschijnlijk met een ander moleculair gewicht dan de vaste koolwaterstof uit de caoutchouc, en uit zoogenaamde harsachtige stoffen. Bovendien bevat zij nog eenige zouten, eiwitachtige stoffen, enz. Het gehalte aan gutta en harsachtige stoffen is in getah pertja-soorten van verschillende afkomst zeer verschillend, in de goede soorten is het harsgehalte klein. In die harsen zijn verschillende stoffen, in nauw verband staande met phytosterine, aangetroffen, zooals lupeol, amyrine en andere, in den vorm van azijnzure en kaneelzure esters.

De getah pertja biedt grooten weerstand aan vele reagentia. Sterk zwavelzuur en sterk salpeterzuur, halogenen, alsmede ozoon tasten haar aan. Onder den invloed van de lucht en het licht ondergaat zij op den duur een diep ingrijpende verandering, zij wordt bros en soms kleverig.

Getah pertja is oplosbaar in vele organische vloeistoffen, zooals benzol, chloroform, tetrachloorkoolstof, zwavelkoolstof, enz., daaren-



Fig. 251. Palaquium oblongifolium te Tjipetir.

tegen is zij onoplosbaar in aceton en in alkohol, waarin de harsen echter gemakkelijk oplosbaar zijn. De analyse der ruwe getah pertja kan op de zelfde wijze als bij caoutchouc worden uitgevoerd.

Zij is een slechte geleidster voor de electriciteit; hare belangrijkste toepassing vindt zij dan ook bij het maken van onderzeesche telegraafkabels, terwijl zij verder gebruikt wordt voor de vervaardiging van flesschen om fluoorwaterstofzuur te bewaren, voor chirurgische instrumenten, enz.

In Europa [1]) is de getah pertja eerst sinds 1843 bekend geworden door Dr. MONTGOMERIE en door Dr. JOSÉ D'ALMEIDA, die beiden te Singapore woonden. De eerste monsters werden te Londen ontvangen.

[1]) Misschien is het eerste stuk onder den naam „Mazer Wood" in het midden der 17e eeuw door de TRADESCANTS (vader en zoon) in Europa gebracht.

Planten, die de Getah Pertja opleveren.

De boomen, die getah pertja leveren, behooren tot de familie der Sapotaceae. Zij komen uitsluitend voor in Z.-O. Azië, zooals op Malakka, op de Philippijnen, in den Riouw-archipel, op Banka, op Borneo en Sumatra, op Nieuw-Guinea en op enkele andere eilanden. De belangrijkste soorten, die een product van goede hoedanigheid geven, zijn Palaquium [1]) Gutta, P. oblongifolium, P. borneense alsmede Payena Leerii. Minderwaardige getah wordt verkregen uit Palaquium Treubii, P. acuminatum, P. calophyllum, P. leiocarpum en andere.

De producten van deze boomen dragen in verschillende streken van den Archipel verschillende namen. Zoo heet dat van P. oblongifolium op Sumatra taban merah, op Borneo getah samboeng, g. doerian en njatoh, dat van Payena Leerii op Sumatra balam tandjong en balam bringin, op Riouw balam soentei. Het product van P. leiocarpum, dat op Borneo gewonnen wordt, heet hangkang of djongkang.

Om de getah pertja uit den bast der boomen te winnen, kappen de Inlanders den boom eenvoudig om, maken vervolgens met een kapmes of, zooals in de Z.-O. Afdeeling van Borneo, met een soort van hollen beitel, ringvormige insnijdingen in den bast, laten het melksap, indien het dikvloeibaar is, daarin stollen, verzamelen het en brengen het vervolgens in kokend water. Daarna behoort het, ter verwijdering van bastdeeltjes, gekneed te worden. Vaak echter wordt het weeke product opzettelijk met bast en houtdeeltjes vermengd. Melksap, dat dun vloeibaar is, wordt in bakjes opgevangen en door verwarming tot stolling gebracht.

Over de opbrengst van in het wild groeiende boomen loopen de opgaven zeer uiteen. Wray heeft uit een „getah taban merah", die een omtrek van ongeveer 2 Meter had, 1047 gram getah pertja gewonnen. Burck verkreeg uit een Palaquium oblongifolium met een

[1]) Het geslacht Palaquium draagt ook wel den naam Isonandra of dien van Dichopsis.



Fig. 252. Aftappen van een gevelden Palaquium volgens Inlandsche methode.

omtrek van 60 cM. 230 gram, terwijl een boom met een omtrek van 40 cM. 160 gram gaf. Burck schatte de opbrengst van een boom van 25 jaar op 1 kati, dat is 618 gram.

De roekelooze wijze van winning van de getah pertja door het omkappen der boomen deed, nu ongeveer 30 jaren geleden, de vrees ontstaan voor het uitroeien van de goede soorten. Op aanbeveling van Dr. M. Treub, directeur van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg, werd aan Dr. Burck in 1883 opgedragen, een reis te maken in de



Fig. 253. Tappen van een getah pertja-boom in Mindanao.

Padangsche Bovenlanden om een onderzoek in te stellen naar het voorkomen van getah pertja boomen. Als gevolg van deze reis is het Gouvernement er toe overgegaan, in den Cultuurtuin te Buitenzorg op kleine schaal en te Tjipetir, in de Preanger Regentschappen, op grooter schaal, aanplantingen van de beste soorten aan te leggen. In 1847 of 1848 reeds had 's Lands Plantentuin eenige jonge exemplaren van Palaquium Gutta ontvangen, waarvan er in 1849 nog 20 in leven

waren. In 1883 droegen twee boomen vrucht en van de uit de zaden verkregen plantjes werden er 150 in den Cultuurtuin uitgeplant.

Ook waren reeds in 1856 door het Gouvernement een vrij groot aantal jonge getah pertja-planten (Palaquium oblongifolium) van Borneo naar Java overgebracht en daar op eenige plaatsen uitgeplant. In 1900 waren daarvan nog slechts 58 boomen over, die te Belaran (bij Poerwokerto) in Banjoemas staan. Deze boomen droegen herhaaldelijk vrucht, zoodat sinds 1884 vele zaden gebruikt konden worden, zoowel om de aanplantingen in Banjoemas, als die te Tjipetir uit te breiden.

De aanplantingen in den Cultuurtuin te Buitenzorg dagteekenen van 1883—1884. Met elk der voor cultuur in aanmerking komende soorten werd 1/4 bouw beplant. Een merkwaardig feit deed zich daarbij echter voor!

De Palaquium Gutta-tuin werd aangelegd van plantjes, die gewonnen waren van zaden, afkomstig van de twee bovengenoemde boomen uit den Botanischen Tuin te Buitenzorg. Nu geleken, op weinige uitzonderingen na, de boomen, wat kleur, vorm en nervatuur der bladeren, alsmede wat de kleur der vruchten betreft, in het geheel niet op de moederboomen. Niet onwaarschijnlijk is het, dat er kruisbevruchting met andere, in het Palaquium Gutta-kwartier staande boomen heeft plaats gehad.

Te Tjipetir werd in den Westmoeson van 1885 begonnen met den aanleg van een aanplant van Payena Leerii, Palaquium Gutta en Palaquium oblongifolium, terwijl later Palaquium borneense en Palaquium Treubii aangeplant werden. Tot het eind van 1890 bleef Tjipetir onder het beheer van 's Lands Plantentuin en kwam vervolgens onder het Boschwezen tot 1900, toen het weder onder 's Lands Plantentuin gebracht werd, terwijl men tevens besloot, aan de aanplantingen een aanzienlijke uitbreiding te geven. Thans beslaat de Gouvernements Gutta Percha onderneming een beplante oppervlakte van ongeveer 1800 bouw.

Behalve gutta percha is er Hevea en coca geplant.

Op verschillende plaatsen hebben ook particulieren proeven genomen met de cultuur van getah pertja leverende boomen, maar meestal heeft men, afgeschrikt door den langzamen groei, deze niet voortgezet. Thans vindt men nog slechts op Giriawas en Panjindangan, twee aan de Nederlandsche Gutta Percha Maatschappij toebehoorende ondernemingen in de Preanger Regentschappen, aanplantingen van Palaquium oblongifolium.

Zooals boven gezegd is, heeft men aanvankelijk van verschillende getah pertja leverende boomsoorten proefaanplantingen gemaakt. De ervaring heeft echter geleerd, dat op den duur slechts voor cultuur in aanmerking komen Palaquium oblongifolium Burck, Palaquium Gutta Burck en Palaquium borneense Burck. Deze drie soorten vertoonen een zeer groote gelijkenis met elkander, zoodat hier volstaan kan worden met een korte beschrijving van Palaquium oblongifolium. Het is een melksap houdende boom van 60—70 voet hoogte; de jongste takken zijn met bruine haartjes bezet. Bladeren afwisselend geplaatst, leerachtig, langwerpig, gaafrandig in een langen spitsen top uitloopend; naar de basis in een langen bladsteel versmald, vinnervig met meer dan 20 evenwijdige, horizontaal uitstaande, fijne, weinig boven de bladoppervlakte verheven nerven. Alle blaren van boven groen en aan de ondervlakte, door korte zachte haartjes, blijvend goudglanzend. Bij het doorscheuren van de bladeren ziet men fijne draden van de spoedig stollende getah pertja. Bloemen in 6-tallige bijschermen in de oksels der bladeren. Kelk zesdeelig, roestbruin gekleurd. Bloemkroon stervormig, met gekleurde slippen, 12 meeldraden. Eierstok 6-hokkig. Vrucht bruin gekleurd. De zaden zijn zeer vetrijk, het vetgehalte der zaad-kernen, op droge stof berekend is 59 %. Het smeltpunt van het vet is ongeveer 40°. Het bestaat voor 57,5 % uit stearine.

De meest geschikte voorwaarden voor de cultuur van de Palaquium's zijn niet met zekerheid bekend, maar hoewel de gecultiveerde soorten op Java niet inheemsch zijn, heeft de ervaring geleerd, dat zij, zoowel te Buitenzorg als in Banjoemas en in de streek van Tjipetir goed gedijen.

De cultuur vereischt veel zorg. De voorbereiding van het terrein heeft op dezelfde wijze plaats als voor Hevea beschreven is. De voortplanting geschiedt het best met behulp van zaden. Het maken van marcottes slaagt weliswaar, maar vrij moeilijk. Naar het schijnt geven 3-jarige stammetjes de beste uitkomsten.

De zaden, die vrij spoedig hun kiemkracht verliezen, worden in overdekte, goed bewerkte kweekbedden uitgezaaid op afstanden van ± 30 cM. Men kan ook de zaden eerst op kiembedden of in kisten laten ontkiemen en dan de ontkiemde zaden op de kweekbedden overbrengen. De plantjes in de kweekbedden gewent men, door de bedekking geleidelijk weg te nemen, langzamerhand aan het licht. Men kan niet te veel

zorg besteden aan de keuze van het plantmateriaal en daarom doet men goed, dubbel zoo veel zaden uit te zaaien als men planten noodig

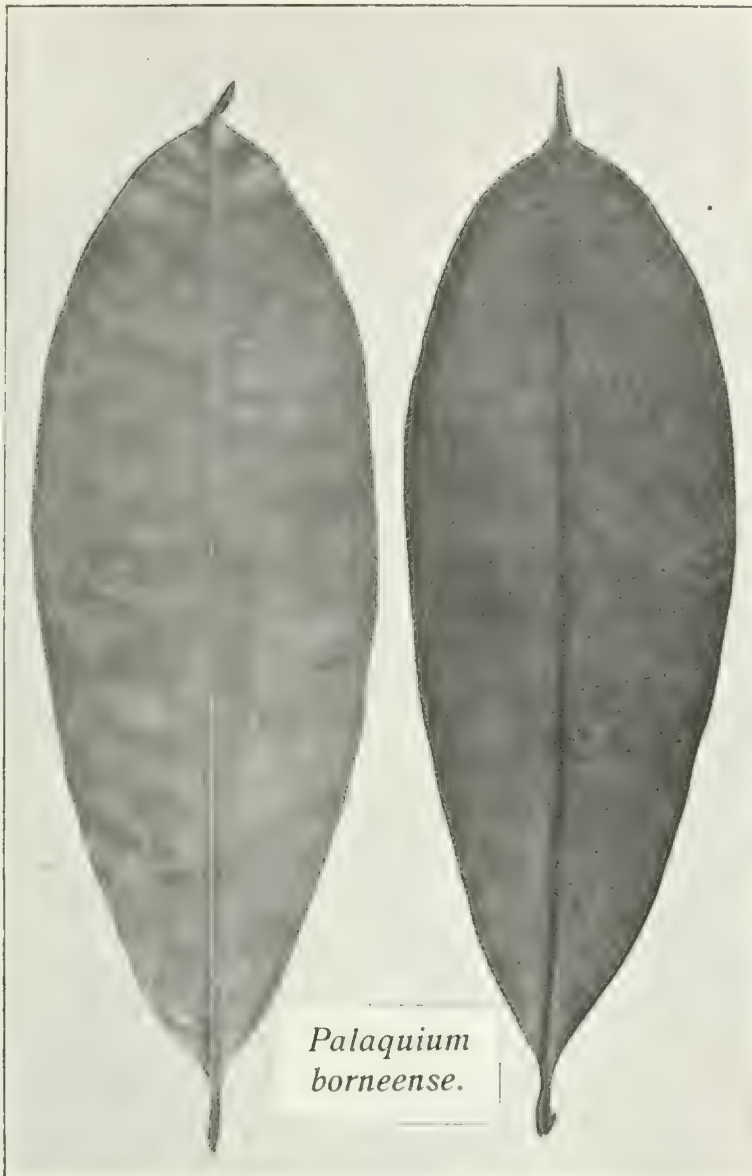


Fig. 254.

heeft. Wilde varkens doen in de kweekbedden soms zeer veel schade, zoodat het noodig is, ze van behoorlijke omheiningen te voorzien. In

plaats van zaden kan men ook jonge planten uit de bosschen van Borneo en Sumatra gebruiken, die in den vorm van stumps lange reizen kunnen



Fig. 255.

maken, echter na het uitplanten zeer veel zorg vereischen.

Liefst in het begin van den regentijd worden de jonge planten

in de tuinen uitgeplant. De plantwijdte nam men vroeger meest 12′ × 12′, toen het de bedoeling was, het product door aftappen der boomen te winnen. Wil men de Palaquiums gemengd met andere cultures planten, dan kieze men een andere plantwijdte. Sinds men echter met meer voordeel de getah pertja uit de bladeren kan bereiden, heeft men er de voorkeur aan gegeven, vooral toen men over groote hoeveelheden zaad kon beschikken, op 4′ × 6′ of zelfs 4′ × 4′ te planten. In het



Fig. 256. Voor- en achterzijde van bladeren van Palaquium Gutta Burck.

laatste geval is de aanplant onder gunstige voorwaarden in het derde jaar gesloten en moet men uitdunnen. Aan het onderhoud van de tuinen moet behoorlijk zorg besteed worden.

Bereiding van Getah Pertja.

In aanplantingen is natuurlijk de door de Inlanders gevolgde methode om de getah pertja te winnen niet toe te passen en moet men zich bepalen tot het maken van insnijdingen in den bast. De opbrengst der boomen is echter verre van schitterend. Zoo verkreeg ik uit een 14-jarigen Pal. borneense slechts 59 gram, terwijl een 12-jarige Pal. oblongifolium 104 gram gaf. De gemiddelde opbrengst van de boomen is echter lager.

Door Wray is er in 1883 op gewezen en door proeven aangetoond, dat men langs mechanischen weg aanzienlijk meer uit den bast kan verkrijgen; zijn methode kan echter geen toepassing vinden voor gecultiveerde boomen, daar men ze zou moeten vellen.



Fig. 257. Vruchten van Palaquium oblongifolium Burck.

De bladeren der genoemde getah pertjaboomen bevatten, in tegenstelling met die der meeste caoutchoucleverende gewassen, bij welke de caoutchouc er uit niet bruikbaar is, getah pertja van uitstekende qualiteit en het heeft dan ook niet aan pogingen ontbroken om het product daar uit te winnen.

Aanvankelijk heeft men getracht, het doel te bereiken door de bladeren na droging te extraheeren met verschillende oplosmiddelen, zooals zwavelkoolstof, benzine, toluol, enz. Inderdaad gelukte het uitstekend om de getah op deze wijze te winnen; het bleek echter, dat het zoo verkregen product de eigenschap had, na korter of langer tijd bros te worden, wanneer het in de lucht werd bewaard, zoodat zulke getah pertja al spoedig in kwaden reuk stond.

De eerste pogingen om langs *mechanischen* weg uit de bladeren [1])



Fig. 258. Getah pertja-draden in een doorgescheurd Palaquium blad.

de getah af te scheiden, zijn in Singapore gedaan door een Franschman Arnaud genaamd. Daarna is door Dr. Ledeboer een voortreffelijk procédé gevonden, om zonder gebruik van chemicaliën, eenvoudig door mechanische behandeling van het blad, een getah pertja van

[1]) Uit onrijpe vruchten verkreeg ik op een mijner reizen in Borneo, door ze eenvoudig fijn te stampen en in kokend water te brengen, een fraai product.

uitstekende hoedanigheid te bereiden welk procédé aanvankelijk in een kleine fabriek op het eilandje Boeroe in den Riouw-archipel werd toegepast en later in een grootere fabriek van de Nederlandsche Gutta Percha Maatschappij te Singapore. Thans bezit ook de Gouvernements getah pertja-onderneming te Tjipetir een proeffabriek, waarin eveneens langs mechanischen weg getah pertja uit blad wordt bereid.

De cultuur is daardoor, zooals reeds werd opgemerkt, in een ander stadium getreden, omdat men haar nu meer op bladproductie moet richten. Een groot voorbeeld is het daarbij, dat men reeds in het derde jaar kan beginnen te oogsten.

Om een denkbeeld te geven van de te verwachten resultaten moge hier een en ander vermeld worden naar aanleiding van mededeelingen van Dr. TROMP DE HAAS.

De volgende bladproductie-proeven werden te Tjipetir genomen:

Van een drie jaar ouden tuin, met een plantwijdte van 4'×4' werd door snoeien en uitdunnen over een oppervlakte van 0.35 H A. 890 K.G. groen blad verkregen en het volgende jaar 2744 K.G. Na het uitdunnen bleven er op het terrein nog 1320 boomen over.

Van een proeftuin van 0.14 H.A., waarop in 1888 55 boomen geplant waren, werd de hoeveelheid afgevallen blad gewogen, gedurende een periode van 2 jaar. Gemiddeld bleek per jaar te zijn gevallen 1368 K.G. of ongeveer 25 K.G. per boom.

In 1916 gaf 1 bouw van in 1887 geplante boomen in 4 maanden 1558 K.G.

Men mag nu bovengenoemde resultaten niet als basis aannemen voor een geheelen aanplant, want meestal zijn de uitkomsten van proefaanplanten gunstiger; men kan er echter een voorzichtige raming uit afleiden.

De bladoogst wordt op Tjipetir verkregen enkel door de boomen te snoeien. Het bleek echter dat de bladoogsten aanzienlijk verhoogd worden indien men tusschen de snoeiperioden in, het oude, afgeleefde blad plukt.

Tapproeven volgens de Inlandsche methode (namelijk door vellen van de boomen) gaven de volgende resultaten:

8 boomen, 20 jaar oud, brachten op 1831 gram getah pertja of gemiddeld per boom 0.229 K.G.

363 boomen, 20 jaar oud, getapt volgens de vischgraatmethode, gaven na 3 aantappingen (na de derde trad geen melksap meer uit de wonden) 30,048 K.G. getah pertja of gemiddeld per boom ongeveer 80 gram.

25 boomen, 19 jaar oud, op dezelfde wijze getapt, brachten op 1819 gram of gemiddeld per boom 73 gram.

Baseerend op de hierboven medegedeelde gegevens en zijn eigen ervaring, kwam Dr. Tromp de Haas eenige jaren geleden tot de volgende raming voor de gemiddelde bladproductie van den geheelen aanplant op Tjipetir, van 1908 af:

1908	brengt op per hectare	200 K.G.	voor den geheelen aanplant	195.000 K.G.
1909	„ „ „ „	712 „	„ „ „ „ „	695 000 „
1910	„ „ „ „	1425 „	„ „ „ „ „	1.390.000 „
1911	„ „ „ „	2140 „	„ „ „ „ „	2.080.000 „
1912	„ „ „ „	2850 „	„ „ „ „ „	2.780.000 „

en volgende jaren.

Wat de productie uit den stam aangaat, zou de aanplant geplant in 1900 niet vóór 1915 product kunnen leveren. De oudste boomen zouden dan den leeftijd van 15 jaar hebben. Dr. Tromp de Haas schatte dan de jaarlijksche opbrengst aan droge getah pertja over den geheelen aanplant op 27.5 K.G. per hectare.

Geraamde opbrengst van Tjipetir:

	Blad-getah pertja [1]).	Stam-getah pertja.	Totaal.
1915	$\frac{278\,000}{100} \times 1{,}5 = 41.700$ K.G.	$77 \times 27.5 = 2.117$ K.G.	43.817 K.G.
1916	id. 41.700 „	$173 \times 27.5 = 4.758$ „	46 458 „
1917	id. 41.700 „	$305 \times 27.5 = 8.388$ „	50.088 „
1918	id. 41.700 „	$602 \times 27.5 = 16.555$ „	58.255 „
1919	id. 41.700 „	$729 \times 27.5 = 20.047$ „	61.047 „
1920	id. 41.700 „	$824 \times 27.5 = 22.660$ „	64.360 „
1921	id. 41.700 „	$889 \times 27.5 = 24.445$ „	66.145 „
1922	id. 41.700 „	$966 \times 27.5 = 26.565$ „	68.265 „

[1]) De opbrengst is hier geschat op $1\frac{1}{2}$ %. Niet alle getah pertja kan langs mechanischen weg uit de bladeren verkregen worden.

In 1916 werd 3 millioen K.G. blad verwerkt; het rendement bedroeg 1.71 %.

Ziekten en Plagen.

Op de kweekbedden ziet men vaak van vele plantjes de groene kleur der bladeren verbleeken, zoodat ze bijna wit worden, waarna ze afvallen. De oorzaak van dit verschijnsel is nog niet opgespoord. Noch een begieting van den grond met een ferrosulfaatoplossing, noch een bemesting met Chilisalpeter bracht herstel.

Groote schade wordt in jonge aanplantingen aangericht door de rupsen van een vlindertje Rhodoneura myrtaea Dry. De jonge dieren begeven zich bij voorkeur naar de jongste blaadjes, die zij met de aangrenzende, oudere, tot een soort van woning samenspinnen. In deze woning houden zij verblijf, tot ze nagenoeg volwassen zijn. De opgevreten bladmassa is betrekkelijk gering, maar de groei der jonge blaren wordt volkomen belemmerd en ten slotte valt de samengesponnen massa af. Door de zich steeds herhalende aanvallen schieten de boomen niet op en krijgen ten slotte een misvormd uiterlijk met vergroeiingen, die nu en dan aan heksenbezems herinneren. Deze plaag is de hardnekkigste, tot dusver waargenomen. Geen ander middel bestaat er tegen, dan het vangen der rupsen. Sommige bastaarden te Tjipetir blijven zoo goed als gevrijwaard tegen de schade der rupsen. Van de rups van een andere Rhodoneura-soort, die de bladeren geheel opvreet hebben de boomen eveneens te lijden.

De rupsen van een Noctuide, Ophiusa serva F. komen niet zelden in zeer groot aantal in de aanplantingen voor. Zij eten de boomen geheel kaal. Vooral de Palaquium Gutta (afwijkend type) heeft ervan te lijden.

Ook larven van meikevers kunnen door het afknagen der fijnere wortels en van den wortelbast van dikke wortels veel schade doen.

Deze mededeelingen zijn aan Dr. Koningsberger ontleend.

Van dierlijke vijanden zijn te noemen: apen, die de takken breken om zich meester te maken van de vruchten, eekhoorns, die den bast afknagen en vleermuizen, die de vruchten eten.

HOUT

DOOR

PROF. DR. A. H. BERKHOUT.

—

INHOUD.



Fig. 259. Djatiboom staande in 's Lands Plantentuin te Buitenzorg.

I.

Inleiding.

De Inlandsche tropische landbouwer is van huis uit het bosch zeer vijandig gezind. Vooral wanneer zijn bedrijf nog op een lagen trap van ontwikkeling staat en hij nog niet geleerd heeft de vruchtbaarheid van de bouwkruin te behouden, ziet hij zich genoodzaakt elk jaar een nieuw stuk bosch te vellen. Veelal eerst na vijf en meer jaren is de oude akker voldoende hersteld om met kans op succes voor een tweede maal met landbouwgewassen te worden beplant.

Ook voor de cultuur van stapelproducten worden vooral in de laatste jaren in onze Oost-Indische kolonien uitgestrekte bosschen vernield en menig houtvester ziet zulks met leede oogen aan.

Er zijn bosschen, die om klimatologische redenen in stand gehouden moeten worden. Belooft het bosch op zich zelf ruime opbrengsten, al is het niet aanstonds, en is het twijfelachtig, of de grond wel duurzaam voor den landbouw geschikt is, ook dan is het beter, dat het bosch blijft, hetgeen het is.

Toch zou het niet van een ruim inzicht getuigen, zoo de houtvester zich onder alle omstandigheden tegen het boschkappen zoo veel mogelijk verzette.

Het kostte mij in der tijd als beheerder van de houtvesterij Preanger Regentschappen en Krawang veel moeite om de uitgestrekte wouden op de Zuidhelling van den Papandajan uitgesloten te houden van de boschreserve.

Op grond van algemeene voorschriften wilde men te Batavia die bosschen, voor zooverre ze boven de 5000 voet gelegen waren, onder geregeld beheer brengen en dus voor den landbouw uitsluiten.

De Zuidhellingen van den Papadajan zijn buitengemeen steil en diep ingesneden. Hoogvlakten treft men in zijne lagere gedeelten niet aan, terwijl de kustzone smal is, zoodat van het aanleggen van

waterleidingen voor de bevloeiing van rijstvelden of riettuinen in de uiterst dun bevolkte landstreek geen sprake kan zijn. Plaatselijke behoefte aan timmerhout bestaat er niet en wegens het verre, door gebrek aan wegen moeilijke transport kan er niet aan gedacht worden het hout naar het Noordelijk gelegen plateau van Garoet of Bandoeng te vervoeren.

Welk nut kan nu het behoud van die maagdelijke bosschen, waarin het doordringen met groote moeilijkheden gepaard ging, hebben?

In 1909 kwam ik in dezelfde streek terug. Waar vroeger de rhinoceros en de banteng onbeperkt heerschten, trof ik nu bloeiende theeondernemingen aan, die aan tal van Inlanders een goed bestaan verzekeren en den aandeelhouders flinke dividenden bezorgen. Het is thans mogelijk per auto het gebied te doorkruisen en waar vroeger geen enkele omgevallen boomstam benut werd, was nu een gouvernements boschopziener gestationeerd voor de levering van het voor de theekisten benoodigde hout.

Er kunnen nog vele bosschen geveld worden, voordat een dreigend gebrek aan hout op Java vrees behoeft te verwekken. Wanneer de wouden plaats maken voor bloeiende landbouwondernemingen dan kan, als de nood aan den man komt, nog wel hout gekweekt of van elders aangevoerd worden.

Tegen onnoodige vernieling van de bosschen dient gewaakt te worden en de Indische Regeering kan zich veel meer gelegen laten liggen aan een oordeelkundig beheer van de bosschen, die om klimatologische redenen behouden moeten blijven. Gelukkig ziet men dat ook meer algemeen in en wordt er een begin gemaakt met het invoeren van een boschbeheer op de uitgestrekte Buitenbezittingen [1]).

De Europeesche planter op Java moet gewoonlijk zijn gebouwen, bruggen enz. van hout bouwen. Voor de verpakking van thee zijn groote hoeveelheden hout noodig, die dikwijls op minder goede gedeelten van de plantage, of langs de wegen geteeld kunnen worden. Brandhout moet de noodige warmte leveren voor het drogen van koffie, thee of kina. Boschgordels worden dikwijls aangelegd om de cultuurgewassen tegen te felle winden te beschermen, terwijl op de

[1]) In 1915 waren er reeds één inspecteur, vijf houtvesters en één adj. houtvester op de buitenbezittingen werkzaam.

tabaksplantages op Sumatra een houtvegetatie veel beter dan alang-alang kan zorgen voor eene herstelling van de vruchtbaarheid van den uitgeputten grond der afgeoogste velden.

De planter in de tropen heeft dus niet alleen met het hout als zoodanig in zijn bedrijf te maken, maar ook wel degelijk met het bosch, waarin het hout gevormd wordt. Bedenkt men nu bovendien, dat menig administrateur van een landelijke onderneming zich bezig houdt met boschexploitatie, dan ligt het voor de hand, dat eene bespreking van het hout in dit werk zich niet alleen tot het product mag beperken.

Daar het terecht in de bedoeling ligt slechts een beperkt aantal bladzijden van VAN GORKOM's Oost-Indische Cultures aan het hout te wijden, kunnen natuurlijk alleen de hoofdzaken voor zooverre, die voor den planter van belang zijn, worden behandeld. Een overzicht van de voornaamste boschbouwgeschriften, die den landbouwer in onze koloniën van nut kunnen zijn, mag daarom aan het eind van dit opstel niet ontbreken.

II.

Boschbeheer.

Het is zeer onjuist te meenen, dat in de tropen boschbeheer overbodig is. Op Java heeft men ook gedurende decenniën geloofd, dat de djatiboomen tegen den bijl van den houthakker ingroeien en eerst toen men tot besef kwam, dat het geheele djatiboschareaal te gronde dreigde te gaan, besloot men in het midden van de 19de eeuw deskundig personeel uit Europa te ontbieden.

Laat men de gemengde bosschen aan zich zelf over, dan groeien daarin allerlei boomsoorten op, wier hout veelal voor den mensch weinig waarde bezit.

Exemplaren van goede boomsoorten worden dikwijls door inferieure buren zoodanig onderdrukt, dat zij niet behoorlijk tot ontwikkeling kunnen komen en bovendien hebben zij veelal zoo weinig gelegenheid takvrij op te groeien, dat er slechts balkjes van geringe afmetingen uit gekapt kunnen worden. Moeten nu speciale wegen worden aangelegd om de geringe hoeveelheden bruikbaar hout af te voeren, dan blijkt zulks gewoonlijk niet loonend te zijn en men moet daarom van de boschexploitatie afzien.

Bij een oordeelkundig boschbeheer is men er op bedacht in het algemeen in elke periode slechts zooveel te vellen, dat de duurzaamheid van de opbrengsten verzekerd is en de productiviteit wel toe-, maar niet afneemt.

Na de velling moet er dus ter dege voor gewaakt worden, dat de leeg gekapte vlakte zoo spoedig mogelijk weer met goed groeiend jong hout bestokt is en dit plantsoen zoodanig verzorgd wordt, dat daaruit te zijner tijd hout verkregen wordt van op zijn minst even goede kwaliteit als het vroeger aanwezige.

Bij de aanwijzing van de boschafdeelingen, die in de eerstkomende periode voor slooping in aanmerking komen, zal gelet moeten worden

op den groei en wel in dien geest, dat de slecht groeiende opstanden, in het algemeen gesproken, het eerst opgeruimd worden.

Een goed houtvester moet weten, wat hij bezit, wat hij weg neemt en wat er overblijft; want eerst daardoor kan hij beoordeelen, of hij vóór- of achteruit gaat.

Hij moet dus op de hoogte zijn van de landmeetkunde, houtmeetkunde, bedrijfsregeling, bodemkunde, houtteelt, de leer van de plantaardige- en dierlijke vijanden, de natuurwetenschappen enz.

In alle beschaafde landen, waar men een staatsboschbeheer toepast, zorgt men dan ook voor een breede wetenschappelijke opleiding van de boschambtenaren.

De vorming van het hoogere personeel voor den dienst van het O.-I. boschwezen is geregeld bij *Ind. Stbld.* 1905, No. 357, 1910, No. 39 en 1916, No. 464.

In hoofdzaak komt het hierop neer. Zij, die in aanmerking wenschen te komen voor candidaat-houtvester, zijn verplicht eerst met goed gevolg eindexamen van een H. B. S. met 5-jarigen cursus of van een gymnasium af te leggen. Daarna hebben zij aan de Landbouw Hooge school te Wageningen het propaedeutisch examen te doen, hetgeen na 16 maanden geschieden kan. Uit de geslaagden worden de candidaat-houtvesters, gewoonlijk in volgorde van het aantal behaalde punten, aangewezen. Zij studeeren dan verder 4 jaar in Wageningen. Tusschen het 3de en 4de studiejaar worden zij gedurende 3 maanden gedetacheerd, meestal op een Duitsche houtvesterij. Tusschen het 4de en 5de studiejaar vertrekken zij wederom naar Duitschland of naar elders in het buitenland ten einde daar gedurende 9 maanden gedetacheerd te worden bij een staatsboschbedrijfsregelingsdienst. De geheele studie duurt met inbegrip van het propaedeutisch jaar, ruim vijf jaar. Tengevolge van de aanneming der Wet op het Hooger Landbouwonderwijs zal in 't vervolg de c. houtvester voor zijn vertrek naar Indië den titel van boschbouw-ingenieur moeten behalen, terwijl er bovendien gelegenheid geboden wordt voor hen, die zich verder theoretisch willen bekwamen, den doctorsgraad te verkrijgen.

Er is in de laatste jaren een sterke uitbreiding aan het corps boschambtenaren gegeven. In 1909 bedroeg het hooger technisch personeel bij het Ind. boschwezen in 't geheel 53 man, in 1915 daarentegen 103.

Door de uitbreiding van het personeel namen de uitgaven

natuurlijk toe, maar stegen ook de inkomsten. Hoofdzakelijk moet de beteekenis van de uitbreiding van het personeel gezocht worden in de zekerheid, dat er meer zorg van de behoorlijke instandhouding der bosschen kan worden besteed en dat aangenomen mag worden, dat hunne productiviteit in de toekomst belangrijk zal vermeerderen zoodra de kunstmatig aangelegde bosschen aan de beurt komen om gekapt te worden. De hoeveelheid hout, die per jaar en per H.A. in de laatste 10 jaar uit de natuur djatibosschen wordt verkregen is niet van beteekenis vermeerderd. De oorlogstoestand kan echter daarop ongunstig hebben gewerkt. Aan het dunnen der aanplantingen wordt voortdurend veel zorg besteed en de geldelijke opbrengst daarvan stijgt belangrijk.

De groote strijdvraag, of de djatibosschen door tusschenkomst van aannemers dan wel in eigen beheer van Gouvernementswege moeten worden geëxploiteerd, heeft vele gemoederen in beweging gebracht.

Geleidelijk gaat men al meer en meer tot de laatstgenoemde exploitatiewijze over. Terwijl in 1903 in ronde cijfers door aannemers 96.000 M^3. gekapt werden, bedroeg het kwantum djatihout in eigen beheer geveld 10.000 M^3. In 1916 waren deze cijfers respectievelijk 73.336 en 109.106 M^3. timmerhout. Vóór den oorlog waren de bedragen achtereenvolgens: 117.877 en 144.678.

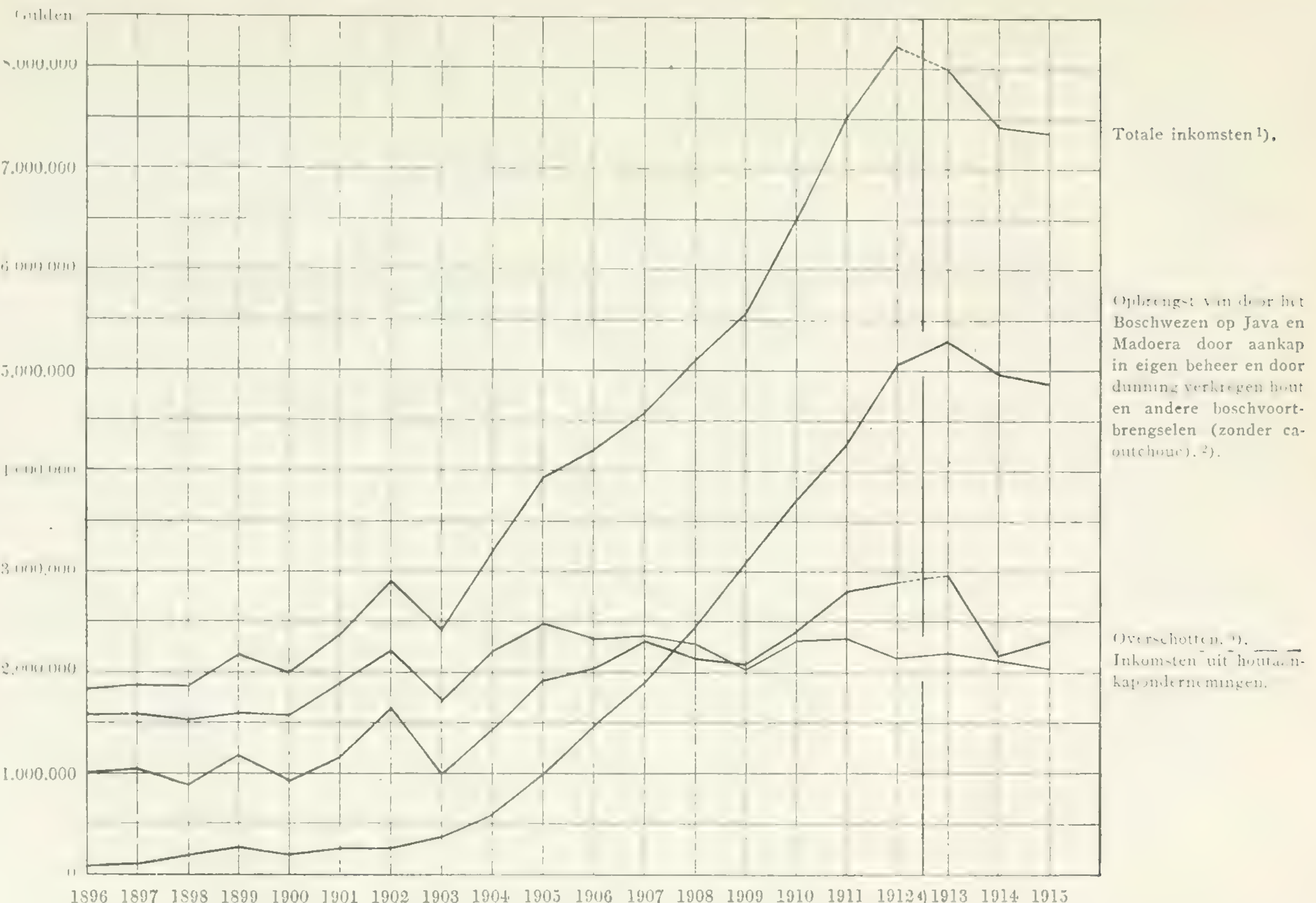
Vermelding verdient nog, dat men sedert verscheidene jaren werkzaam is op Java bepaalde bosschen van de boschdistricten af te scheiden en als afzonderlijke houtvesterijen te beheeren, nadat vooraf een definitief bedrijfsplan is opgemaakt.

Op het einde van 1916 bestonden er op Java 39 houtvesterijen, te zamen groot 189.910 H.A. en 29 boschdistricten, te zamen groot 531.908 H.A. Deze cijfers hebben alleen betrekking op de grootte van het djatibosch. Naast de 721.818 H.A. djatibosch bezit het Ind. Gouvernement op Java nog 1.264.800 H.A. in stand te houden wildhoutbosch.

Waar in de houtvesterijen de beheerder te zorgen heeft voor een veel kleinere uitgestrektheid djatibosch dan in de boschdistricten het geval is, volgt daaruit, dat het beheer in de eerstgenoemde bedrijfseenheden veel intensiever zijn kan dan in de laatste.

Het definitieve bedrijfsplan maakt het mede mogelijk in de houtvesterijen het beheer scherper te controleeren en op grond van de opgedane e varing bij de tienjaarlijksche revisie, eventuëel het bedrijfsplan in de juiste richting te verbeteren.

Fig. 260. GRAPHISCHE VOORSTELLING VAN DE OVERSCHOTTEN EN VERSCHILLENDE JAARLIJKSCHE INKOMSTEN VAN DEN DIENST VAN HET BOSCHWEZEN.



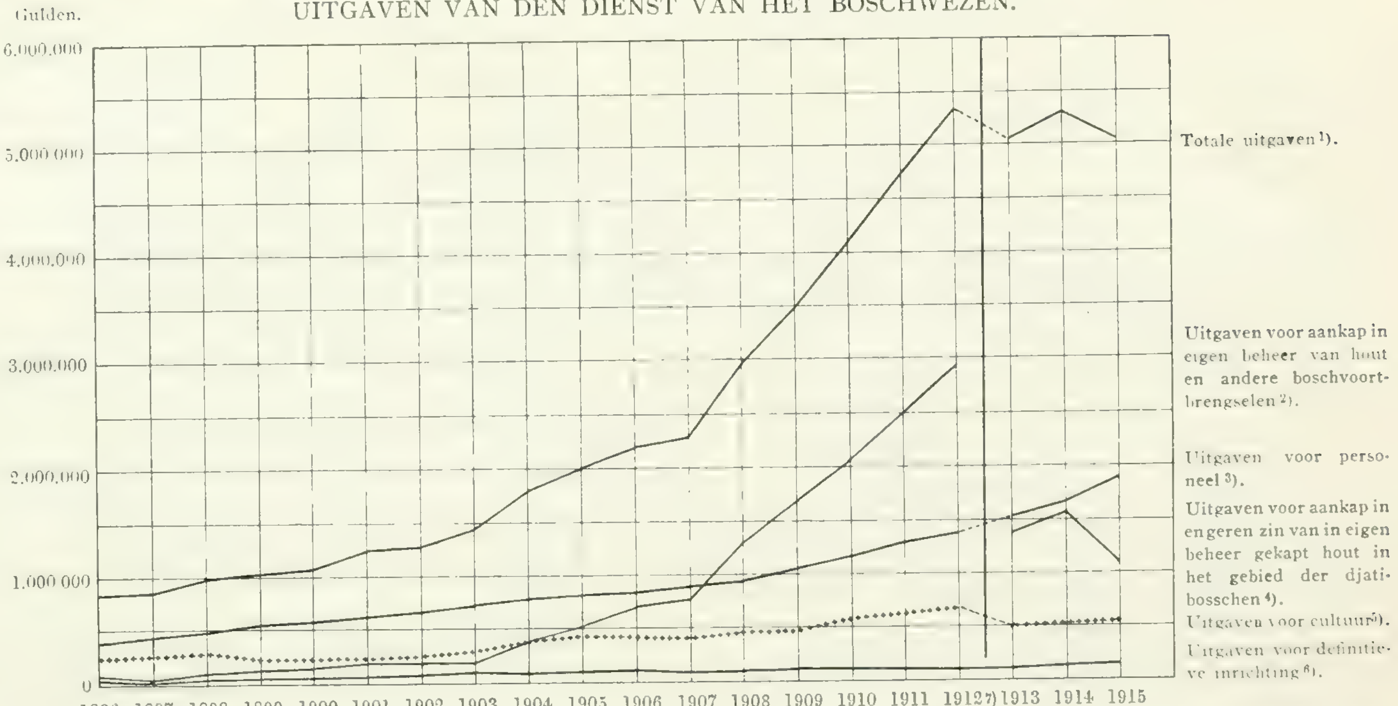
1) De bedragen vóór 1913 hebben betrekking op den geheelen dienst van het Boschwezen in Nederlandsch-Indië; die daarna op den dienst op Java en Madoera.

2) In de cijfers van 1911 en 1912 is de opbrengst van eenig van Moena afkomstig hout begrepen. Deze bedragen zijn evenwel gering ten opzichte van de totale opbrengsten van door het Boschwezen op Java en Madoera in eigen beheer gekapt hout en andere boschvoortbrengselen van die jaren, zoodat de hierop betrekking hebbende lijn zonder bezwaar kon worden doorgetrokken.

3) De overschotten vóór 1913 zijn die van den geheelen dienst van het Boschwezen in Nederlandsch-Indië; die daarna van den dienst op Java en Madoera.

4) Er vond verandering plaats in de samenstelling.

Fig. 261. GRAPHISCHE VOORSTELLING VAN VERSCHILLENDE JAARLIJKSCHE UITGAVEN VAN DEN DIENST VAN HET BOSCHWEZEN.



1) De bedragen vóór 1913 hebben betrekking op den geheelen dienst van het Boschwezen in Nederlandsch-Indië; die daarna op den dienst op Java en Madoera.

2) Hieronder zijn ook begrepen de kosten voor hulpmiddelen voor den aankap, zooals railbanen enz. enz.

3) Idem als 1); zonder de kosten voor schrijfbehoeften en instrumenten.

4) Deze bedragen hebben slechts betrekking op kap-, sleep- en transportkosten (en daarmee direct verband houdende uitgaven, zooals voor mandoers enz. voor het in eigen beheer gekapte hout, dus *niet* op de kosten voor hulpmiddelen voor den aankap of op de kosten voor de winning van andere boschvoortbrengselen.

5) In de bedragen voor 1913 zijn ook begrepen de aanlegkosten der caoutchouccculturen van het Boschwezen, terwijl na dien slechts de onderhoudskosten der verspreide caoutchoucaanplantingen zijn mede gerekend, zulks in verband met de afscheiding van het caoutchoucbedrijf.

6) De kosten voor het bij de definitieve inrichting werkzame personeel zijn hierin niet begrepen.

7) Van af de verticale streep is een andere wijze van samenstelling gevolgd.

III.

Houtsoorten.

In het kleine, handige boekje van Prof. ROBERT HARTIG (Die anatomischen Unterscheidungsmerkmale der wichtigeren in Deutschland wachsenden Hölzer) worden 68 inheemsche houtsoorten beschreven. Daaronder zijn er evenwel verscheidene, die als bouwhout geen beteekenis hebben. Dank zij den uitstekenden sleutel, die in het boek voorkomt, is het mogelijk in eenige uren met behulp van het werkje de Midden-Europeesche houtsoorten niet alleen te determineeren, maar ook onder de loupe op den eersten blik te herkennen. Zulk een werkje zou voor Nederlandsch Indische toestanden ongetwijfeld zeer nuttig kunnen zijn.

Hoe menig Indisch houtvester verlaat 's lands dienst met pensioen, terwijl hij nog slechts een klein deel van de tropische houtsoorten kent en hoe menig planter wordt door den Inlander bij houtleveranties bedrogen!

Indertijd besloot een ingenieur te Bandoeng op mijn aandringen bij den bouw van een pasangrahan, diep in de binnenlanden, in plaats van het slechts met groote kosten aan te voeren djatihout, gebruik te maken van plaatselijk voorkomend wildhout. Ik liet voortreffelijke boomsoorten aanwijzen en deze zouden door den Chineeschen aannemer worden gekapt. Reeds na een drietal jaren bleek evenwel het hout van den pasangrahan in deerniswaardigen toestand te verkeeren en de ingenieur beklaagde zich over den ontvangen raad.

Een onderzoek in het bosch bracht aan het licht, dat de gemerkte boomen alle nog ongeschonden aanwezig waren. De Chineesche aannemer had er de voorkeur aan geschonken gemakkelijker te kappen en

te vervoeren houtsoorten te vellen. Bij aankomst aan den pasangrahan waren de namen herdoopt in die van de boomsoorten, welke aangewezen waren.

Het is geen gemakkelijke taak in Indië vertrouwd te geraken met de uiterst rijke boomflora. Voor hen, die met wildhout willen bouwen, is zulks evenwel noodig. Maar ook het genot is niet te onderschatten, wanneer men in de binnenlanden wonende, zijne werkzaamheden buitenshuis heeft, en men zich op de hoogte heeft gesteld van de groote verscheidenheid der Indische boomen.

De Inlander kan bij het verwerven van die kennis een goede mentor zijn. Niet de kebon, die steeds den mond vol heeft van „kembang roes", maar de desaman, die een groot deel van zijne dagelijksche benoodigdheden uit het bosch moet halen, is een uitstekend kenner van planten.

Natuurlijk, dat de een daarin meer uitblinkt dan de andere, en dat men zijn leermeester alvorens zich aan hem toe te vertrouwen eerst aan den tand moet voelen. Dit doet men het eenvoudigst door een groot aantal takjes van nummers te voorzien en de opgegeven namen op een lijst te noteeren. Een dag later legt men den Inlander dezelfde takken wederom voor, vraagt hem opnieuw de namen en vergelijkt die met de op de lijst genoteerde.

Wil men de wetenschappelijke namen kennen, dan make men gebruik van: Dr. S. H. Koorders en Dr. Th. Valeton, Bijdragen tot de kennis der boomsoorten van Java, Dr. S. H. Koorders, Plantkundig Woordenboek (1894) F. S. A. de Clercq, Filet's plantkundig woordenboek 1909, F. W. v. Eeden & J. J. Duyfjes, Houtsoorten van Nederlandsch Oost-Indië, Haarlem 1906.

Met hulp van het kostbare werk van Dr. Koorders en Dr. Valeton kan men de boomen herkennen. Van veel gemak is daarbij de atlas, dien genoemde plantkundigen bezig zijn uit te geven. Verzamelt men dan, tegelijk met de vruchten en bloemen, het hout dan bezit men waardvol vergelijkingsmateriaal om het laatstgenoemde ook te determineeren. In bewerking en gedeeltelijk verschenen is: Jansonius Mikrographie der auf Java vorkommenden Baumarten.

Het zou den omvang van de beschikbare ruimte sterk doen overschrijden wanneer hier alle belangrijke houtsoorten werden vermeld en daarom moet eene zeer beperkte keuze worden gedaan.

Manglieta glauca Bl. = Baros (S) = Mangliet (S) = Tjempakadjai (J) [1]) Onder het hoofd „boschbouw" zal de aandacht op deze boomsoort worden gevestigd, daar haar hout zeer goed voor de vervaardiging van theekisten is te gebruiken. Het leverkleurige hout is zeer deugdzaam en is voortreffelijk geschikt voor de vervaardiging van snijwerk. Ook ter wille van de fraaie, groote, welriekende bloemen verdient de baros gecultiveerd te worden. Bij de reboisaties van kale bergtoppen en hellingen wordt de boom veelvuldig en met succes gebezigd.

Xanthophyllum excelsum Miq. (Bl.) = Ki-endog (S) = Djeroekan (J) is een boomsoort, waarvan het hout niet veel waard is, maar wegens de gevulde kroon, die den vorm van een ei (endog) bezit en wegens den snellen groei verdient zij zoowel in parken als bij herwoudingen aanbeveling.

Calophyllum Inophyllum (L). = Njamplong (J. S. M.) = Kapoerantja (J. S.) = Kiboenaga (S). Deze drie namen prijken in v. EEDEN's & DUYFJES Houtsoorten met een S., maar de Soendanees heeft slechts één naam voor den boom, een anderen voor de bloem en een derden voor de vrucht. In den loop der jaren is mij ontschoten, welke uitdrukking feitelijk voor den boom geldt.

Het hout wordt hoog gewaardeerd voor de vervaardiging van meubels en prauwen. De boom groeit voornamelijk langs de kust op zandig of rotsachtig strand. Door de zware vertakking en de geringe hoogte kan men er slechts bij uitzondering lange balken uit kappen. Bij goed geleide pogingen zou het njamplonghout als meubelhout in Europa op den duur te plaatsen zijn. KOORDERS en VALETON bevelen de cultuur aan. Een snelle groeier is de njamplong evenwel niet.

Mesua ferrea Choisy (Linn) = Nagasari (J) = ijzerhout. Er zijn verschillende boomsoorten, die in Indië ijzerhout genoemd worden. Men leze BLITS: Overzicht van alle thans bekende ijzerhoutplanten, Bulletin van het Koloniaal Museum te Haarlem No 19 en FOXWORTHY Indo Malayan Woods. Op bladzijde 428 van dat geschrift worden 25 Aziatische ijzerhoutsoorten opgesomd.

Ook de cultuur van dezen boom wordt door KOORDERS en VALETON aanbevolen wegens het fraaie, roode, jonge loof, te meer daar het harde hout voor lansstelen en wandelstokken bruikbaar is.

[1]) De letter S beteekent Soendaneesch, J Javaansch, M Maleisch.

In den botanischen tuin te Peradeneya (Ceylon) zag ik fraaie exemplaren van de Mesua ferrea. De groei is echter buitengemeen langzaam.

Schima Noronhae Reinw. = Poespa (S.) Deze boom komt zeer menigvuldig in West-Java voor. Aan de roode kleur van het jonge loof en de talrijke bloemen, die bij den eersten blik de verwantschap met den theeheester verraden, is de poespa gemakkelijk te herkennen. Het bruine hout is zeer gewaardeerd, maar vrij sterk aan werken onderhevig. Bij de reboisaties in West-Java is reeds in 1850 veelvuldig poespa gebezigd en na 1880 wordt ook in Midden-Java de boom voor dat doel veel geplant.

Dryobalanops aromatica Gaertn. = Simar-bantajan Sum. W. K. (*D. Camphora* Colebr.) = Kamferhout. Deze op Sumatra, Borneo en Malacca thuisbehoorende boom levert de ware kamfer, die veel hooger geschat wordt dan de Japansche, die van Laurus camphora L. afkomstig is. Eerste kwaliteit kamfer heeft op Sumatra een waarde van *f* [illegible] per kati.

Slechts een klein deel der kamferboomen op Sumatra levert het zoo gewilde product. De vraag is of het niet mogelijk zou zijn door gezonde boomen te infecteeren, deze ook productief te maken.



Fig. [illegible]

Het hout van den kamferboom is zeer gewild voor de vervaardiging van koffers, daar de motten door den reuk weerhouden worden zich er in te nestelen. [illegible] beweert, dat het hout van dezen boom slechts welriekend is op die plaatsen, in wier nabijheid kamfer werd aangetroffen. Ook zou het hout niet gebruikt worden voor meubels. Zon-

den de Singapoorsche koffers van Japansch kamferhout gemaakt zijn of van andere Sumatraansche Dipterocarpaceae?[1])

Maranti (M.) = Djempina (J.) = Tjengal (S.) = Rasak (M.) = Mengrawan (M.) = Blangiran (M.) zijn houtsoorten afkomstig van boomen, behoorende tot de familie der *Dipterocarpaceae.* De meeste der genoemde soorten zijn licht, gemakkelijk te bewerken en leveren de zoogenaamde Singapoorsche planken. De Java Bosch Exploitatie Maatschappij is sedert eenige jaren bezig op Atjeh rasak-bosschen te exploiteeren.

Bombax malabarium DC = Randoe alas (J.) = Dangdeur (S.), een woudreus met zware wortellijsten. Het hout kan voor theekisten benut worden. De vruchten, die op kapok gelijken, worden door den Javaan niet gebruikt. Beweerd wordt, dat een kussen met de kapok van den randoe alas gevuld krankzinnigheid kan veroorzaken. De boom wordt min of meer als heilig beschouwd. Eigenaardig is het, dat in Suriname onder de negers ten opzichte een zeer na verwante boomsoort een zelfde bijgeloof heerscht.



Fig. 263. Protium javanicum.

Hibiscus macrophyllus Roxb. = Tisoek (S.) = Waroegoenoeng (J.) = *H. vulpinus Rein.* = *Partium macrophyllum G.-Don.*

[1]) De houtvester P. v. Zon geeft in Tectona VIII 4 een zeer lezen[illegible] verslag van zijn inspectie van kamferhoutbosschen in de afdeeling Bengkalis. Hij [illegible] daar boomen van meer dan 100 c.M. dikte en met een hoogte van 40—60 M. [illegible] H.A. vond hij 266 M³. rondhout. Wankantig bezlagen hout is te Singap[illegible] [illegible]

Het taaie hout is voor huis- en wagenbouw geschikt en bleek dit ook te zijn voor de vervaardiging van lucifers en lucifersdoosjes. Wegens den snellen groei is de cultuur aan te bevelen.

Kleinhovia hospita (L.). = Tangkolo (S). = Kajoe pellet (S.) = Katimaha (J.) Van sommige exemplaren van deze boomsoort verkrijgt men een fraai gevlekt hout, dat, wanneer het de gewilde teekening bezit, hoog geschat wordt voor de vervaardiging van krisscheeden. De Inlanders, die de gevlekte stammen opsporen, verzuimen niet te voren aan de geesten te offeren.

Schoutenia ovata Korth, = Walikoekoen levert een voortreffelijk, taai hout, zeer geschikt voor karreboomen en de stelen van werktuigen.

Het hout werd vroeger naar Holland gezonden onder den naam van Oost-Indisch paardenvleeschhout. Ook het hout van den Surinaamschen bolletree noemt men in Amsterdam zoo.

Protium javanicum Burm. = Trengoelon (J.) levert zeer bruikbaar hout. Uit de oneetbare vrucht wordt een aromatische olie getrokken, die de terpentijn vervangt.

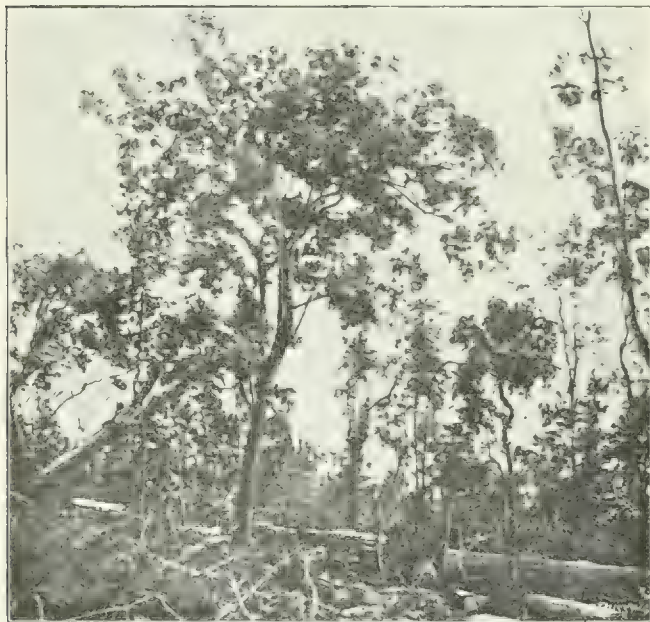


Fig. 264. Schleicheria trijuga.

Murraya exotica Linn. var sumatrana Hook = Kemoening. Deze kleine boom is gezocht van wege zijn fraai hout, dat vooral voor de vervaardiging van wandelstokken gezocht is.

Aglaia eusideroxylon K. et V. Deze boom is mij onbekend, maar Koorders en Valeton prijzen zijn hout als zijnde een van de sterkste en duurzaamste houtsoorten van Java. De boom hoort thuis in den Oosthoek van dat eiland.

Caraba obovata Bl. = Njiri, treft men veelvuldig in de rhizophorenbosschen aan. Het hout van dezen boom doet aan mahoniehout denken. De stammen worden evenwel niet hooger dan 12 Meter.

Cedrela febrifuga Bl. = Soeren. bezit een licht, taai hout, dat zich gemakkelijk laat bewerken. Alleen de variëteit door de Soendaneezen Soeren tali genoemd, is zeer moeilijk te zagen. De boom groeit snel en bereikt zeer zware dimensiën.

Cedrela serrata Royle = C. serrulata Miq. = Soerian hoort op Sumatra thuis, maar is veelvuldig langs de wegen op Java geplant geworden. Zijn hout wordt hooger geschat dan dat van C. febrifuga Bl.

Dysoxylum acutangulum Miq. = Ambaloe. Het hout van dezen boom gelijkt op satijnhout (Chloroxylon Swietenia D.C.). Het is zwaar en duurzaam, bezit fraaie vlammen en laat zich goed politoeren.



Fig. 265. Albizzia stipulata.

Melia Azedarach Linn = Mindi. Men treft dezen boom veelvuldig aangeplant langs de wegen op Java. Hij groeit zeer snel en levert een gemakkelijk te bewerken hout, dat echter weinig duurzaam is.

Swietenia macrophylla King. [1]) = Mahonie, is door den Directeur van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg op Java veelvuldig over Nederlandsch-Indië verspreid. De boom groeit snel op Java en in Suriname, maar

[1]) Swietenia Mahagoni = mahoni, is feitelijk in Centraal Zuid-Amerika thuis, maar wordt reeds sedert 1871 op Java gecultiveerd. De houtvester F. W. Snepvangers, gelooft, dat deze boom mettertijd een belangrijke rol in het djatibedrijf op Java zal spelen. (Zie zijn artikel in Tectona VIII. 3).



Fig. 266. Accacia leucophloea.

het hout is niet zoo fraai gevlamd als dat van den echten mahonieboom = Swietenia Mahagoni L., die eveneens door het boschwezen op Java gecultiveerd wordt.

Strombosia javanica Bl. = Kikadjang en niet Kikatjang. Zijn hout laat zich fraai politoeren en is zeer geschikt voor meubels, maar het is wegens den warrigen draad eenigszins moeilijk te bewerken.

Acer niveum Bl. = Woeroe poeti = Javaansche eschdoorn, levert een licht geel getint hout, dat voor meubels wel te bezigen is. De boom kan een hoogte van meer dan 40 Meter bereiken.

Dodonaea viscosa Bl. = Tèngsèk, een kleine boom, wiens harde hout als knods aan de hoven van Solo en Djockja zeer gewild is. Met goed succes werd deze boom bij de reboisatie van de kale bergtoppen in Midden-Java gebruikt. Waar in Europa thans gebrek is aan goed pokhout, zou eene poging kunnen worden aangewend om het tengsekhout als surrogaat te exploiteeren.

Schleichera trijuga Willd. = Kesambi. Het hout van dezen boom wordt bij voorkeur gebezigd voor de vervaardiging van houtskool. Van de zaden fabriceert men de echte Makassarolie.

Gluta Renghas Linn. = Rengas. De inlanders kappen dezen boom niet gaarne om, uit vrees voor het melksap, dat in den bast aanwezig is en dat op de huid wonden veroorzaken kan. Het hout is lichtbruin van kleur en werd als dwarsliggers benut bij de Deli spoor. Het voldeed daarbij evenwel niet.

Dalbergia latifolia Roxb. = Sono kling = Indisch Rozenhout. Ter wille van de fraaie kleur en de groote duurzaamheid is het hout zeer gezocht vooral voor het fabriceeren van stoelen.

Pterocarpus indicus Willd. = Angsana. Deze boom wordt wegens zijn mooie, gele bloemen veelvuldig aangeplant. Het hout is als meubelhout zeer gewild en wordt onder den naam van Padauk uit Britsch-Indië naar Europa verzonden. Het Ambonsch wortelhout is afkomstig van de uitwassen, die men veelvuldig aan den voet dezer boomen aantreft.



Fig. 267. Lagerstroemia flos reginae.

Tamarindus indica L. = Asem, is vermoedelijk geen inheemsche boom in Nederlandsch Indië, maar wordt aldaar ter wille van de vruchten op vele plaatsen aangeplant. Het kernhout is donkerbruin en wordt veelvuldig gebezigd voor ronde linealen.



Fig. 268. Bloeiende djatitak.

Albizzia moluccana Miq. = Djeundjing sabrang (S). = Sengon laut (J.) Een buitengewoon snel groeiende boomsoort, die in 10 jaar een hoogte van 50 meter kan bereiken. Het

hout bezit slechts waarde voor het fabriceeren van theekisten.

Albizzia stipulata = Sengon djawa (J.). = Djeundjing (S.) groeit niet zoo snel als de voorvermelde boom, maar zijn hout is beter.

Acacia leucophloea. = Pilang. De sterk gedoornde takken schrikken het vee terug, daarom is de boom te gebruiken voor omheiningen. De bast is als looiersbast in Midden-Java zeer gezocht.

Dichrostachys cinerea W. et Arn. = Peueung. Dit boompje treft men o. a. veelvuldig aan in de schrale djatibosschen van het Noord-Oostelijk gedeelte der Preanger Regentschappen. Zijn hout is bijzonder taai en donker getint. Men gebruikt het voor de vervaardiging van bogen en scheepspinnen.

Altingia excelsa Noronha. = Mala. Dit is een der allergrootste en meest verspreide boomen van West-Java. Zijn bruinrood hout is zeer duurzaam, maar werkt buitengewoon sterk. Het hout, dat gemakkelijk in zware dimensiën is aan te voeren, bezigt men in de Preanger Regentschappen algemeen voor huis- en bruggenbouw.

Lagerstroemia flos reginae Retz. = Woengoe, is een trouwe begeleider van den djatiboom. Wegens zijn fraaie, paarse bloemen wordt hij veelvuldig geplant. Zijn hout gelijkt op djatihout en doet daarvoor in bruikbaarheid weinig onder.



Fig. 269. Struikgewas onder 11-jarige djati.

Nauclea lanceolata Bl. = Angrit J. = Klepoe S. Het harde hout van dezen boom bezigt men voor huisbouw. Hij hoort thuis in het hooggebergte.

Vernonia arborea Hamilt. = Hambiroeng J., een boomachtige Composiet, die een hoogte van 30 M. kan bereiken. Zijn hout is week en bezit weinig waarde.

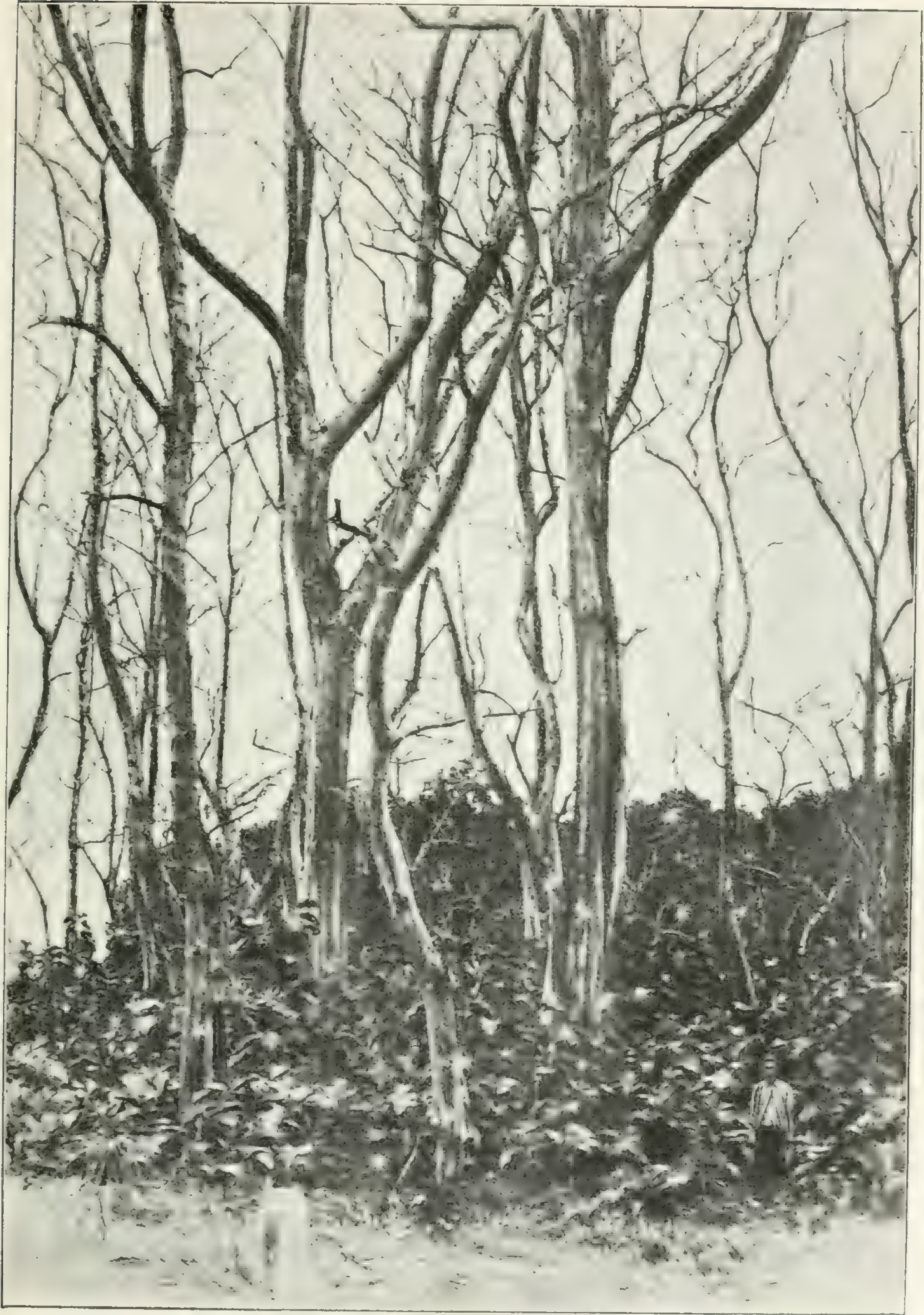


Fig. 270. Gemengd djatibosch.

Diospyros ebenum Koenig. = Ebbenhout. Deze boom is vrijwel op de meeste, gemakkelijk te bereiken plaatsen uitgeroeid.

Alstonia scholaris R. Br. = Lamé. = Gaboes. Het hout is buitengewoon week en licht en wordt gebruikt voor kurken, drijvers voor vischnetten en voor schoolborden.

Fagraea fragrans. Roxb. = Tembesoe-renah behoort tot de kajoe radja op Sumatra, dus tot die boomsoorten, waarvan zich de vorsten het speciale recht van velling hebben gereserveerd. Het hout wordt niet alleen voor huisbouw, maar ook voor meubels gebezigd.

Avicennia officinalis L. = Api api. Deze boom treft men veelvuldig aan in de bosschen aan de mondigen der rivieren. Zijn hout is als brandhout zeer gezocht.

Tectona grandis Linn. = Djati. Deze boom vormt op Java uitgestrekte bosschen en levert een hout, dat bijzonder geschikt is voor tal van doeleinden. Het is een uiterst bruikbaar brandhout. Wegens zijn duurzaamheid is het voor huis- en bruggenbouw zeer gezocht. Als meubelhout wordt het door weinig andere houtsoorten geëvenaard. Als dwarsliggers voldoet het zeer goed. Het Nederlandsch Indische Gouvernement bezit op Java ongeveer 721.818 H.A. djatibosch en trekt daarvan groote revenuen, die nog voor aanmerkelijke verhooging vatbaar zijn.

Evenwel zijn de djatiboomen in de natuurbosschen, zooals men duidelijk op bijgaande afbeelding (fig. 270) kan waarnemen, veelal krom. Verondersteld mag worden dat wanneer later de aangelegde djati-bosschen geëxploiteerd worden, het percentage lang hout aanmerkelijk zal stijgen.

De 11-jarige geplante boomen op bijgaande afbeelding (fig. 269), vertoonen een veel beteren habitus.

Het personeel van het Indische boschwezen is hoofdzakelijk belast met het beheer van de djatibosschen.

Men onderscheidt vele soorten van djatihout, zooals Dj. doreng, Dj. kembang, Dj. kapoer, Dj. ri, Dj, gembol enz.

Vitex pubescens. Vahl = Laban = Heuras. Ook deze boom is een trouwe begeleider van den djatiboom. Zijn hout levert een der beste houtskoolsoorten op Java.

Vitex heterophylla. Roxb. = Kibangbara = Semoet. een fraaie boom.

Trema amboinensis Bl. = *Sponia velutina Planch.* = Koeraj.

Deze boomsoort komt in West Java veelvuldig voor, zij groeit snel en levert een goed hout voor theekisten.

Eusideroxylon Zwageri T. et B. = Onglin = Boelian = IJzerhout. Het hout van den boom munt uit door zijn buitengemeene duurzaamheid. TEYSMANN liet indertijd de paaltjes, die als etiketten in 's Lands Plantentuin moesten dienen, van dit hout vervaardigen. Haalt men nu zulk een paaltje uit den grond, nadat het gedurende 30 jaren in het vochtig warme klimaat van Buitenzorg aan verrotting is blootgesteld geweest, dan bespeurt men, dat plantaardige en dierlijke parasieten niet vermocht hebben ook maar een klein deel van het hout te vernietigen. Het is in den grond nog harder geworden en men loopt gevaar, zijn zakmes te breken wanneer men beproeven wilde er stukken af te snijden.[1])

Santalum album Linn. = Tjendana = Sandelhout. Deze boom komt in het wild in den Oosthoek van Java voor en geeft het bekende snijhout. De aetherische olie bezigt men als geneesmiddel voor de zelfde doeleinden, waarvoor men ook den copaivabalsem gebruikt.

Bischofia javanica Bl. = Gadok (S.) = Gintoengan (J.) = Bintingan (M.) Het harde hout van dezen fraaien boom wordt weinig of niet aangetast door witte mieren.



Fig. 271. Vitex heterophylla.

[1]) De staatsspoor op Java zal overgaan tot eigen exploitatie van ijzerhoutperceelen, uitsluitend met het doel de noodige dwarsliggers te verkrijgen.

Croton tiglium L. = Kimalakian (S.) Dit kleine boompje, dat veelvuldig in de kampongs van West-Java wordt aangetroffen, bezit zaden, die als vischvergift gezocht zijn en als surrogaat voor castorolie kunnen gebezigd worden. Een zaadje op een speld boven een lucifer geroosterd en ingenomen, heeft een voldoende werking voor een volwassen Inlander. De uit de zaden geperste olie, wordt in Europa aan



Fig. 272. Dammara alba.

paarden toegediend, onder den naam van oleum infernale. Men zij dus voorzichtig met het inwendig gebruik. Uitwendig kan men één druppel op de wang smeren bij kiespijn.

Artocarpus integrifolia Lf. = Nangka. Deze boom wordt niet alleen ter wille van zijne vruchten gecultiveerd, maar ook het fraaie, gele hout is gezocht, b.v. voor de pendoppostijlen.

Sloetia Sideroxylon T. & B. Kapini = Tampinis = IJzerhout. Deze boom groeit op het Maleische schiereiland, Sumatra en den Riouwarchipel. Het hout wordt hoog gewaardeerd en niet door witte mieren aangetast.

Myrica javanica Bl. = Woeroeh keteh = Mangkoan = Tjantigi = Pitjisan. Zijn hout is slechts als brandhout te gebruiken. De kleine roode bessen worden gaarne door vogels genuttigd, waardoor de zaden gemakkelijk verspreid worden.

Bij de reboisatie's van Midden-Java trok genoemde boom in 1879 mijn aandacht. Het bleek, dat hij voor dat doel uitstekend geschikt is.

Quercus spec. div. = Passang. In het gebergte van Java groeien vele soorten van eiken. Hun hout is vrij goed te noemen.

Casuarina equisetifolia Forst. = Tjemara (S. en J.) = Aroe (M.) Deze boom met zijn lange naalden, die aan den Europeeschen paardenstaart (Equisetum) herinnert, groeit buitengewoon snel en is als laanboom zeer aan te bevelen. Speelt de wind door de takken dan veroorzaken deze een droefgeestig geluid. Het Maleische woord Aroe is een klanknabootsend woord. Het hout, ook wel ijzerhout genaamd, is zeer hard en als brandhout gewild.

Agathis loranthifolia Salisb. = *Dammara alba Rumph* = Damar. De boom groeit snel en is een sierlijke laanboom, die 30 meter hoog kan worden. Inheemsch is hij op Sumatra en niet op Java, maar in de Preanger Regentschappen, o.a. op Parakan Salak treft men fraaie, flink gecultiveerde exemplaren aan. Het hout is voor planken geschikt. Bij inkapping kan uit den stam hars worden verkregen, die uit het vaderland van den boom, Sumatra, naar Europa wordt geëxporteerd. Een proef in de Preanger in 1911 genomen om de damarboomen af te tappen gaf geen bevredigende resultaten.

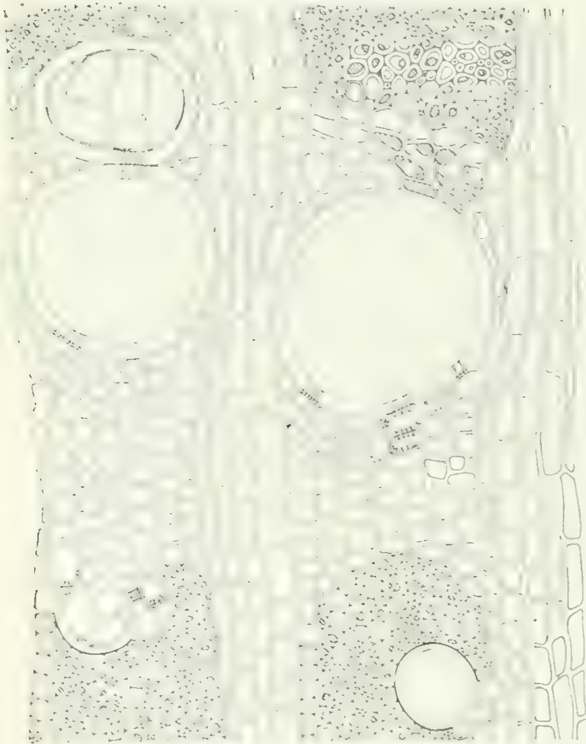
Podocarpus amara Bl. = Kimerak (S.) = Bima (J.) Een hooge fraaie bergboom, die helaas op Java grootendeels is uitgeroeid. Zijn hout leent zich uitstekend voor het fabriceeren van meubels.

IV

Anatomische bouw van het hout.

Het secundaire hout der boschboomen, voor zooverre het tweezaadlobbige planten zijn, ontstaat uit de teeltweefsellaag. Voortdurend vormen zich daarin nieuwe cellen; zij, die aan de binnenzijde geplaatst zijn, leveren het hout, die aan de buitenzijde den bast. In Midden Europa staat in de wintermaanden de groei stil en zijn meestal duidelijk jaarringen te onderscheiden. Bij den djatiboom op Java is tengevolge van de inwerking der moessons eveneens op de doorsnede van een stam te constateeren, wanneer de tijdelijke groeirustperiode heeft opgehouden.

Fig. 273. Djati-hout.



Dwarse doorsnede, 133 × vergroot.
De bovenzijde van de figuur is de naar het cambium toegekeerde zijde.

SANNIO onderscheidt de elementen, waaruit het hout is opgebouwd, in drie systemen. 1. Het tracheale systeem. 2. Het libriformsysteem. 3. Het parenchymatische systeem.

Het tracheale systeem dient voor het opvoeren van het water en de daarin opgeloste zouten, die in den grond worden aangetroffen, het bestaat uit lange

Fig. 274. Djati-hout.



Topographisch schema van de tangentiale doorsnede van djati-hout.

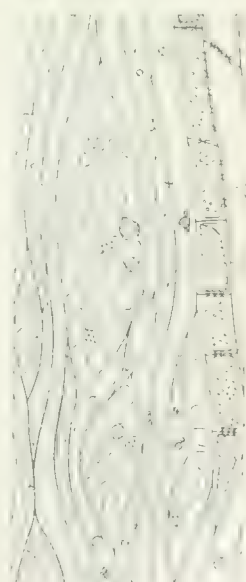
cylinders. Ze worden onderscheiden in houtvaten, (tracheeën) vattracheïden en vezeltracheïden.

De houtvaten zijn van poriën (stippels) in den wand voorzien. Die poriën kunnen verschillend van vorm wezen en men heeft daarin een hulpmiddel ter onderscheiding van de verschillende houtsoorten.

De vattracheïden hebben tusschenschotten, die meestal niet doorboord maar van poriën voorzien zijn. In den regel zijn de vattracheïden vrij kort en daardoor ook te onderscheiden van de vezeltracheïden, die bovendien kleiner van doorsnede zijn en puntig zijn toegespitst. Meestal is de dwarsdoorsnede van een vezeltracheïde veelhoekig. Zijn verhoute wand is naar verhouding sterker verdikt dan die van de houtvaten en vat-tracheïden.

Het libriformsysteem bestaat uit spoelvormige cellen met een veelhoekige doorsnede. Daar dit systeem de stevigheid aan den boom moet geven, ligt het voor de hand, dat de wanden der libriformvezels meestal vooral bij de zware houtsoorten, dik zijn. Somtijds is de inwendige holte bijna geheel verdwenen.

Fig. 275. Djati hout.

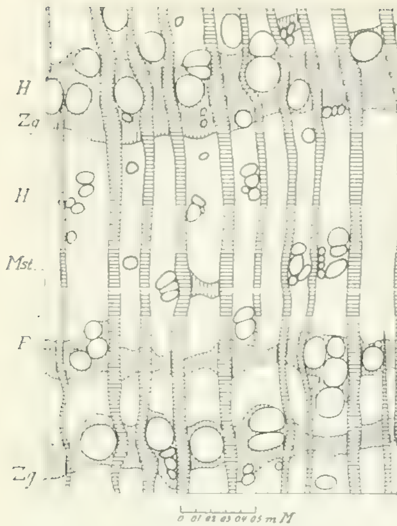


Tangentiale doorsnede, 100 × vergroot.

De wanden bezitten gewone of hofstippels. In den regel zijn de libriformvezels gevuld met lucht of water, somtijds treft men er in het spinthout aan, die nog een levenden inhoud bezitten.

Het parenchymatisch systeem is opgebouwd uit hout en mergstraal parenchym. Het heeft de functie te vervullen van transportbaan en opschuurplaats van sappen benevens reservevoedsel. Veelal hebben de parenchymcellen den vorm van baksteen, soms zijn ze lang gerekt.

Fig. 276. Djati-hout.



Topographisch schema van de dwarsdoorsnede van djati-hout.
H = houtvaten; Mst = mergstralen; P = parenchym; het libriform is niet aangeduid; Zg = zonegrens.

Als strengparenchym omzoomt het parenchym dikwijls de vaten, maar ook vaak vormt het peripherisch loopende banden, die zich b.v. in het eikenhout als fijne strepen voordoen.

De mergstralen bestaan uit parenchymcellen en loopen in de richting van de spaken van een wiel.

Min of meer in het midden van den stam vindt men den mergkoker, die b.v. bij den vlierboom zoo omvangrijk en week is, dat uit een deel van den jongen boom gemakkelijk een proppenschieter kan worden vervaardigd.

Aan den voet van een afgezaagden boom kan men veelal gemakkelijk zijn leeftijd bepalen. Men heeft slechts het aantal jaarringen te tellen.

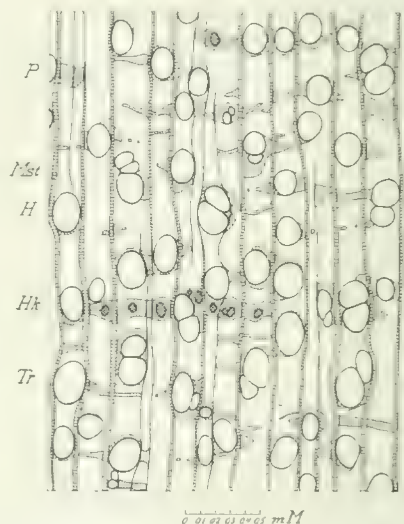
Het gebeurt wel eens, dat een boom in een jaar twee ringen vormt en even eens geschiedt het ook bij wijze van uitzondering, dat in één jaar geen enkele ring gevormd wordt.

Longchamps (*Bot. Zeitung*, Bd. 2, 1844 pag. 367) deelt mede, dat een Adansonia digitata in Senegal bij velling meer dan 60 jaarringen vertoonde, terwijl de boom slechts 34 jaar oud was. In genoemd land onderscheidt men evenwel 2 droge jaargetijden, waarin de bladeren afvallen.

Holtermann onderzocht een Theobroma Cacao, die 7 jaar oud was en 22 door parenchymbanden gemarkeerde ringen bezat. De boom had 3 maal per jaar al zijne bladeren verloren.

Bij verscheidene Indische boom-

Fig. 277. Ressak-hout.



Topographisch schema der dwarse doorsnede
H = houtvaten; Tr = tracheïden; P = Parenchym; Mst = mergstralen; Hk = harskanalen; het libriform is niet aangegeven.

soorten konden wij constateeren, doordat het jaar van aanplanting bekend was, dat zij elk jaar een ring aanzetten, maar er zijn er ook, die het niet doen.

De Hevea brasiliensis vormt op Ceylon jaarringen, maar op het Maleische schiereiland, waar geen groot contrast tusschen droog en nat jaargetijde bestaat, vindt geen jaarringvorming plaats.

Onder het mikroskoop kan men zich overtuigen, dat de jaarringen op verschillende wijze gevormd worden.

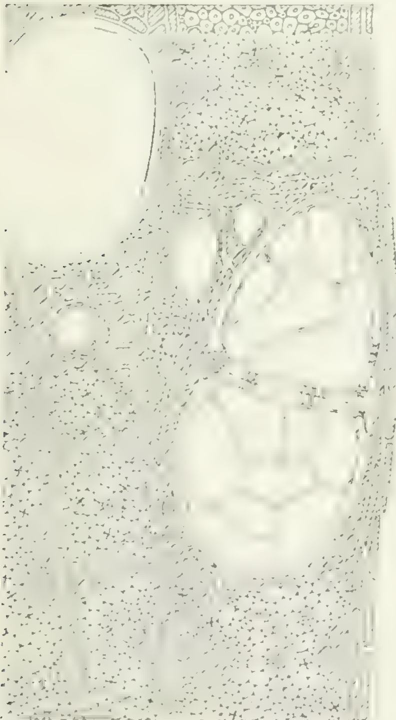
Bij het naaldhout worden in het voorjaar tracheïden gevormd met een dunnen wand en een groote holte (lumen). De tracheïden, die in den nazomer ontstaan en den jaarlijkschen groei afsluiten, bezitten een dikken wand en een kleine holte.

Fig. 278. Ressak-hout.



Topographisch schema der tangentiale doorsnede. Alleen de bouw en de plaatsing der mergstralen zijn aangegeven.

Fig. 279. Ressak-hout.



Dwarse doorsnede. 133 × vergroot.

Bij het loofhout worden dikwijls in het begin van het jaar vaten gevormd, die grooter doorsnede hebben dan de later gevormde. Er zijn loofhoutsoorten, die hun jaarring markeeren, doordat in het voorjaar het grootst aantal vaten gevormd worden.

Bij het beukenhout is het een ring van sclerenchymvezels, die den jaarring aangeeft.

De vaten van het hout zijn nu eens buitengewoon groot, zooals bij vele lianen het geval is, dan weder zeer klein, zooals bij het harde palmhout van Buxus sempervivens, dat daarom gaarne gebruikt wordt voor het vervaardigen van houtsneefiguren.

De mergstralen treden bij de

eikensoorten op als breede lijnen, bij Diospyros tomentosa Roxb. zijn ze zeer smal.

Het hout van vele Coniferen en Dicotyledonen bezit twee kleuren. Een donker getinte binnenzone, kern genoemd, wordt veelal omgeven door een smalle, lichter gekleurde zone, het spint. Niet alle boomen vertoonen dit onderscheid. Er zijn soorten, waarvan het hart wel waterarmer dan de buitenste partijen is, maar waarbij de kleur tusschen beide deelen weinig verschilt. Die boomen noemt men rijphoutboomen.

Fig. 280. Ressak-hout.



Radicale doorsnede, 150 × vergroot.

Bij het herkennen van het hout heeft men verder te letten op den inhoud der houtelementen.

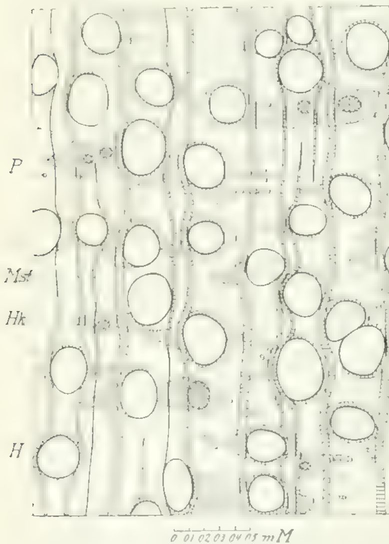
In de parenchymcellen en bepaalde vezels treft men protoplasma aan, een celkern, zetmeelkorrels, looistoffen en kristallen van oxaalzure kalk. Vele cellen zijn met lucht en water gevuld.

In de vaten en in vele vezels treft men amorphe kiezelmassa's aan.

De thyllen zijn parenchymcellen, die de vaten vullen.

Solereder is tot de conclusie gekomen, dat de anatomische bouw der houtsoorten, waardevolle kenmerken oplevert voor het determi-

Fig. 281. Lagan- of Kroewing-hout.



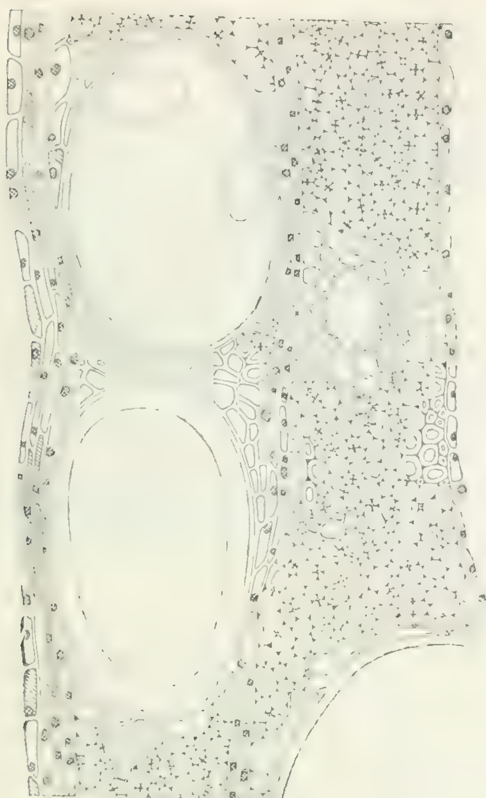
Topographisch schema van de dwarse doorsnede.
H = houtvaten; Mst = mergstralen; P = parenchym; Hk = harskanalen; Het libriform is niet aangegeven.

Fig. 282. Lagan- of Kroewing-hout.



Topographisch schema van de tangentiale doorsnede.

Fig. 283. Lagan- of Kroewing-hout.



Dwarse doorsnede, 133 × vergroot.

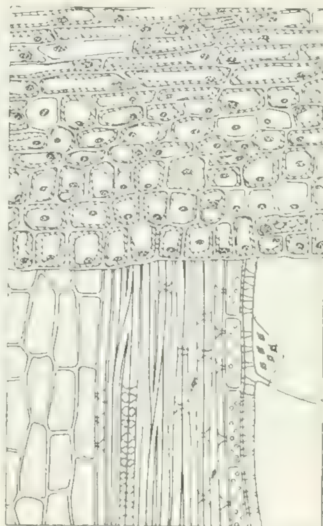
neeren van de plantenfamilie en het geslacht. Ook de Heeren Prof. Dr. J. W. Moll en Dr. H. H. Janssonius zijn die meening nog in versterkte mate toegedaan. Het mag evenwel toch sterk betwijfeld worden, of het in de meeste gevallen mogelijk zal zijn op grond van een houtmonster den soortnaam vast te stellen. Dat neemt niet weg, dat een mikroskopisch houtpraeparaat van veel waarde is voor het herkennen van de origine, vooral zal zulks het geval zijn in handen van hem, die gewend is veel praeparaten onder de oogen te krijgen.

Het gaat daarmede als met den schaapherder, die elk stuk uit zijn kudde herkent.

Aan de dissertatie van den Heer J. P. Pfeiffer zijn de voor- en navolgende afbeeldingen en beschrijvingen ontleend.

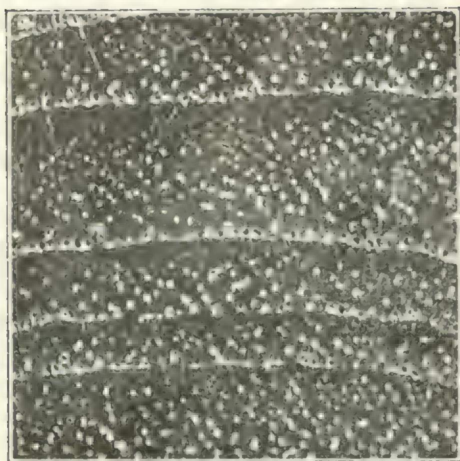
Het djatihout vertoont duidelijke groeizones, die met jaarringen overeenstemmen en gekenmerkt worden door het voorkomen van vrij groote houtvaten. Verder komt er op de zonegrens eene laag terminaal parenchym voor. De vrij talrijke kleine en zeer nauwe houtvaten in de latere deelen der groeizone zijn daarin regelmatig verspreid. Deze houtvaten komen zelfstandig voor of in kleine willekeurige, min of meer radiaal

Fig. 284. Lagan- of Kroewing-hout.



Tangentiale doorsnede, 100 × vergroot.

Fig. 285.



Djatihout, 5 × vergroot.

geplaatste groepjes voor. Ze zijn niet door parenchym omgeven. Soms treft men een tweede laag parenchymcellen binnen de groeizone aan. De mergstralen zijn uitsluitend enkelvormig, vrij laag en vrij breed (fig. 273—276).

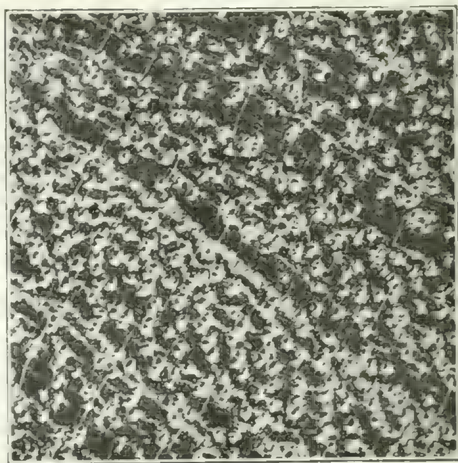
Het ressakhout wordt met het laganhout door de Javabosch-exploitatie Mij. van Noord-Sumatra naar Nederland vervoerd en werd o.a. bij de binnenbetimmering van het restaurant Polmanshuis, Warmoesstraat te Amsterdam gebruikt. Het is daarom rationeel, dat deze twee soorten hier nader worden besproken.

De groeizonen bij het ressakhout (Shorea spec) zijn onduidelijk. Het paratracheale parenchym komt voor: 1e in zeer smalle golvende doorloopende tangentiale banden, 2e in breede, golvende korte of lange tangentiale banden, waarin zich dan meestal reeksen harskanalen bevinden, 3e in korte smalle tangentiale vlekjes of bandjes (fig. 277—280).

Bij het lagan = kroewing hout (Dipterocarpus spec) is geen groeizone waar te nemen.

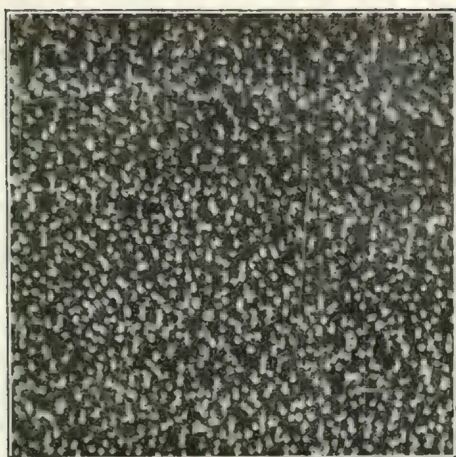
De weinig talrijke houtvaten zijn regelmatig door het hout verdeeld. Ze komen afzonderlijk of tot 2 gekoppeld, voor. Behalve het als een mantel om de vaten geplaatste paratracheale houtparenchym komt nog metatracheaal parenchym voor in den vorm van vrij breede, tangentiaal geplaatste, korte afgebroken banden. In die banden treft men harskanalen aan (fig. 281—284).

Fig. 286.



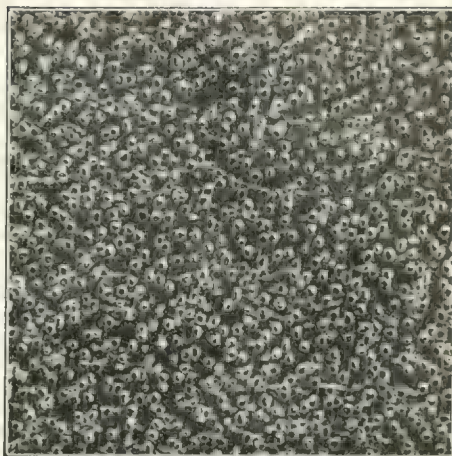
Onglenhout, 5 × vergroot.

Fig. 287.



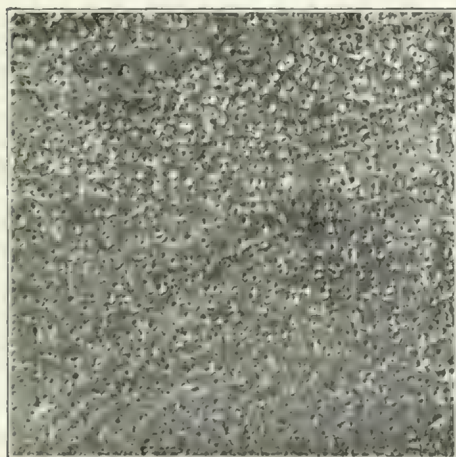
Ressakhout, 5 × vergroot.

Fig. 288.



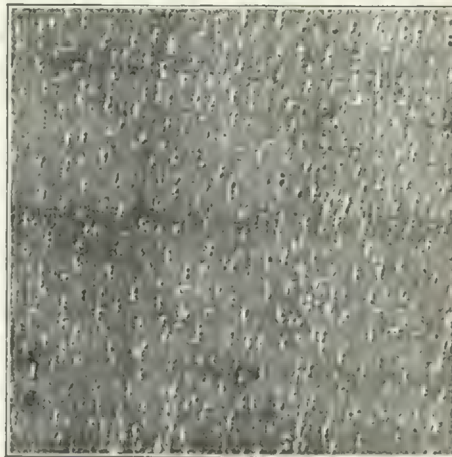
Laganhout, 5 × vergroot.

Fig. 289.



Merantihout, 5 × vergroot.

Fig. 290.



Poelaihout, 5 × vergroot.

V.

Physische eigenschappen

Het hout bezit verschillende physische eigenschappen, waarvan men in de industrie partij trekt.

Reuk.

Elke houtsoort bezit haren eigen, typischen geur. Voor onze minder ontwikkelde reukorganen is die geur lang niet altijd waarneembaar en hij wordt soms eerst bespeurd, wanneer men het hout gaat koken. De natuurvolken herkennen veelal het hout aan zijn eigenaardige lucht. Ieder, die eenmaal goed den geur van djati-, eiken- of sigarenkistjeshout heeft opgenomen, zal later gemakkelijk in staat zijn die houtsoorten met den neus te onderscheiden, vooral wanneer men ze met de zaag of ander gereedschap behandelt. Sommige houtsoorten ontleenen hunne waarde geheel aan den eigenaardigen geur. Zoo vormt kajoe taai een onmisbaar bestanddeel van de aan het hof te Djockja en Solo bij voorkeur gewilde parfums en een Chinees betaalt het kajoe garoe (Aquilaria Agallocha Roxb. en Gonystylus Miquelianus T. en B.), soms met zijn gewicht aan zilver, dewijl bij de begrafenis van zijn bloedverwanten de reuk van het brandende hout onmisbaar is. Slechts enkele gedeelten van het kajoe garoe vertoonen de harsachtige plekken en daardoor bezitten alleen deze als reukhout waarde. Vermoedelijk is de harsafscheiding toe te schrijven aan een zwaminfectie en dus zou de harsvorming kunstmatig kunnen worden veroorzaakt. Welke houtvester in de tropen tracht dit uit een praktisch oogpunt zeer belangrijk vraagstuk eens in de natuur op te lossen?

Smaak.

Een Inlander, wien men den naam van een boom vraagt, gaat er dikwijls toe over een stuk hout af te kappen en daarop te kauwen, om zoodoende de soort te herkennen.

De eigenaardige smaak van het cederhout, waarvan de goede Faber potlooden worden gemaakt, is algemeen bekend.

Den wortel van Glycyrrhiza glabra gebruikt de apotheker om het bittere van sommige medicijnen te maskeeren.

Dichtheid.

Men onderscheidt bij hout:

a. groengewicht,

b. luchtdroog gewicht,

c. nat gewicht en

d. droogoven gewicht.

In de wetenschap werkt men algemeen met droogoven gewicht omdat dit met juistheid te bepalen is.

Onder groengewicht van het hout verstaat men het S. G. van het hout van pas gevelde boomen. Het loopt uit den aard der zaak zeer uiteen.

Absoluut droog hout bezit de grootste mate van drukvastheid, althans wanneer het drogen niet te snel en oordeelkundig plaats vond, in het tegenovergestelde geval wordt het hout broos. Aangezien bij te sterk drogen het hout later gemakkelijk scheurt, laat men het gewoonlijk met 8 tot 10 % water. Bij hard hout mag de drooginrichting geen hoogere temperatuur dan 30—50° Celsius bezitten.

Groenhout moet een tweetal jaren opgeschuurd zijn, voordat het luchtdroog mag genoemd worden. Bij harde Indische houtsoorten bleek 4 jaar opbewaren in een goede houtloods nog niet voldoende te zijn. De timmerlieden leggen een houtkrul op het ooglid. Krijgen ze daarbij een koud gevoel, dan wordt daaruit afgeleid, dat het hout nog niet luchtdroog is.

De wereldbond voor het onderzoek van technische materialen noemt hout luchtdroog, wanneer het nog 15 % water bevat, en rekent zijn uitkomsten om op dat gehalte.

Het natgewicht van hout hangt af van den tijd en de diepte, waarin het in water is gedompeld.

Volgens onderzoekingen van Prof. Robert Hartig is het soortelijk gewicht van de meeste Midden-Europeesche houtsoorten gelijk en bedraagt het gevijld 1,56. Volgens Martens 1,50. Een grootere of kleinere

hoeveelheid water, lucht of harsen in het hout aanwezig, maken, dat het soortelijk gewicht van het hout zeer uiteenloopt. Het Oost-Indisch kurkhout heeft een specifiek gewicht van 0,2, dat van Acacia homaphylla (viooltjeshout) 1,8.

De dichtheid van het hout wisselt sterk af met de groeiplaats, ja zelfs met het stamdeel, waarvan het hout afkomstig is. Een dwaasheid moet het dan ook genoemd worden, het specifiek gewicht in drie cijfers achter de komma te bepalen en op te geven. Eene dergelijke bepaling heeft alleen waarde voor het onderzochte monster, maar absoluut niet voor de soort.

Er kunnen dikwijls groote, onaangename verschillen in de praktijk optreden. Een partij hout bleek volgens officiëele weging een gewicht te bezitten van 8177 K.G. en daar het soortelijke gewicht van de soorten variëerde tusschen 0,7 en 1,1, werd geconcludeerd, dat de kubieke inhoud ongeveer zou bedragen ± 8 M^3. Bij opmeting werd gevonden, dat de inhoud bedroeg 5,833 M^3. Dit groote verschil is daaraan toe te schrijven, dat de kubieke inhoud somtijds berekend wordt op grond van de afmetingen tusschen de spatlijnen, terwijl het hout daar buiten het gewicht van de blokken aanmerkelijk verhoogt.

Wil men geen gevaar loopen bij het verzenden van hout per spoor boete op te loopen, wegens te zwaar belasten van de wagens, dan zij men er op bedacht, dat de M^3. balkenhout belangrijk meer weegt dan uit het soortelijke gewicht valt af te leiden.

Kleur.

In Frankrijk let men bij den bouw van visschersvaartuigen, op de kleur van het eikenhout. Het lichtgele (bois maigre) werkt meer dan het donkerder getinte (bois gras) en dien ten gevolge bezigt men het eerste bij voorkeur voor den romp en het laatste voor de omwanding.

Bij het Indische djatihout valt er ook veel verschil in kleur op te merken; in het algemeen is het donker getinte hout te prefereeren.

Gewoonlijk is het kernhout donkerder dan het spint (in sommige deelen van ons land spreekt men van het spek en ook de Vlamingen noemen het spinthout zoo).

Terecht zal men aan een pokhouten kegelbal geen witte of gele

gedeelten dulden, dewijl de ervaring leerde, dat het spint eerder splintert dan het kernhout.

Aan de kleur danken sommige houtsoorten grootendeels of geheel hunne waarde, zoo b.v. het fraaie, gele nangkahout en het setjanghout (Caesalpinia sappan L.).

Het laatgenoemde wordt afgekookt en het aftreksel gebruikt om rood te verven.

Somtijds verraadt de kleur een ziekelijken toestand van het hout. Men spreekt in dat geval van een valschen kern. Aan het licht blootgesteld, wordt de kleur van vele houtsoorten donkerder.

Draagvermogen enz.

De kennis van het draagvermogen enz. van het hout laat nog steeds veel te wenschen over en dit onderwerp zal eerst dan grondig doorvorscht kunnen worden, wanneer plantkundigen, landbouwscheikundigen, houtvesters en ingenieurs er toe wilden over gaan, gezamenlijk dit punt te bestudeeren.

Het is onze beroemde landgenoot, de hoogleeraar van Musschenbroek geweest, die in 1762 door zijn werk Introductio ad philosophiam naturalem als een der baanbrekers op het gebied van de kennis der technische eigenschappen van het hout moet worden beschouwd.

Sedert een internationale bond gevormd is geworden voor het bestudeeren van de eigenschappen der bouwmaterialen en de beste kenners uit verschillende landen zich voor de oplossing van dit vraagstuk hebben vereenigd zijn er belangrijke vorderingen op dit gebied gemaakt.

Met het hout hebben zij zich evenwel weinig ingelaten en de ingenieur behelpt zich nog steeds met zeer hooge zekerheidscoëfficiënten, waardoor echter menigmaal veel hout onnoodig gebruikt wordt.

Het gevolg daarvan is, dat de houtvester zich in het algemeen nog niet veel bekommert om de technische eigenschappen van de door hem geproduceerde waar.

Onderzoekingen in Oostenrijk leidden tot de navolgende conclusiën.

Met de toeneming van het vochtigheidsgehalte neemt het specifiek gewicht toe, maar de draagkracht af. Daarom is het bepaald noodig bij onderzoekingen het watergehalte eerst vast te stellen. Dewijl de

vochtigheid van de lucht aan te veel schommelingen onderhevig is, doet men het best, het watergehalte van het hout uit te drukken in procenten van het absolute droog gewicht van het hout.

PLINIUS en Prof. R. HARTIG hebben vroeger de meening verkondigd, dat bij een zelfde houtsoort het hout met het hoogste specifieke gewicht ook het meeste draagvermogen bezit.

Het is te betreuren, dat die meening niet bevestigd werd, want ware zij juist, dan zou het den bouwkundigen gemakkelijk vallen een oordeel over de kwaliteit van het hout uit te spreken. [1])

De vroeger algemeen geldende regel, dat goede grond goed hout produceert en omgekeerd, blijkt niet steekhoudend te zijn. Boomen op zeer vruchtbaren grond in een hol plantverband gekweekt, leveren menigmaal slecht hout.

In Calcutta zijn in den jongsten tijd veel tropische houtsoorten op stevigheid, enz. onderzocht geworden. De resultaten van dit onderzoek werden in een bijlage van den Indian Forester gepubliceerd door Prof. EVERETT (Calcutta-Office of the Superintendent of Government Printing, India).

HARDHEID.

De hardheid van het hout loopt zeer uiteen en hangt in hoofdzaak af van de wijdte en de dikte zijner elementen. Hoe dikker de wanden en hoe geringer de holten, des te harder het hout.

Daar het soortelijke gewicht voor een belangrijk deel van dezelfde factoren afhangt, is het duidelijk, dat een hard hout gewoonlijk een hooger soortelijk gewicht bezit dan een week hout.

Het valt niet gemakkelijk de hardheid der verschillende houtsoorten onder cijfers te brengen.

Prof. BÜSGEN heeft dit vraagstuk trachten op te lossen door na te gaan hoe diep een pin, met een bepaald gewicht belast, in het hout doordringt. Dewijl zulks geheel afhangt van de plaats, waar men de

[1]) In het algemeen kan men wel zeggen, dat het draagvermogen van het hout toeneemt met het S. G. en afneemt met het toenemende watergehalte. Op 't laatste is vroeger te weinig gelet. Door opname van water uit de lucht kan het gehalte 10 tot 20 % verschillen en daarbij 60 % in draagvermogen afnemen.

pin zet, zal men zeer uiteenloopende cijfers verkrijgen.[1]) Ook kan men nagaan hoeveel vierkante c.M. een zaag in een bepaald aantal halen bij een constante kracht door het hout kan getrokken worden. Op die wijze kan men cijfers krijgen, die voor de hardheid bij het zagen waarde bezitten, maar men vergete niet, dat die cijfers geen waarde hebben om daaruit den weerstand af te leiden van het hout bij het indrijven van een spijker.

In West-Java groeit een varieteit van Cedrela febrifuga Bl., door de Soendaneezen genoemd Soeren tali. Het lichte hout van deze boomsoort doet aan touw denken; het is bijna niet te zagen, maar het laat zich zeer gemakkelijk spijkeren.

Weerstand tegen afslijten.

Het eene hout slijt veel sneller af dan het andere. In het algemeen slijt hard hout minder af dan week, maar men wane niet, dat elk hard hout b.v. voor straatblokjes te gebruiken is. In Parijs heeft men op grond van ervaring aan het zachte zeedennenhout de voorkeur geschonken boven het ijzerharde Borneo's onglin (Eusideroxylon Zwageri).

Op het Rijksmaterialprüfungsamt te Gross-Lichterfelde gaat men den weerstand tegen afslijten van verschillende houtsoorten na, door deze geruimen tijd bloot te stellen aan de inwerking van zand, dat met kracht daar tegen aan geblazen werd.

Zeer bevredigend waren de resultaten niet. Hout zal wel zelden in de praktijk aan een dergelijke inwerking zijn bloot gesteld.

Wil men weten hoe hout afslijt bij plaveisel, dan moet men het niet alleen bloot stellen aan de hoeven van paarden en de schoenen van menschen, maar men zal het ter zelfder tijd herhaaldelijk moeten in contact brengen met de uitwerpselen van paarden, want eerst dan kan men de gezamenlijke werking van deze invloeden nagaan.

Op verzoek van Dr. Pfeiffer werden in de laboratoria voor materiaal-onderzoek van het Dept. van O. W. te Batavia eenige hout-

[1]) Tegenwoordig gebruikt men bij het nagaan van de hardheid in hoofdzaak 2 methoden. De eerste is van Gary en berust op het nagaan van het gewichtsverlies wanneer men met kracht langen tijd zand tegen het hout aanblaast. Bij de tweede methode maakt men gebruik van een halven bol, die in het hout gedrukt wordt. Naarmate het hout harder is moet meer kracht worden gebezigd voor dat indrukken.

soorten onderzocht. Met een stoomstraal van 2 atmospheren druk spuitende op eene oppervlakte van ± 28 c.M.[2] werd gedurende 4 minuten zand geblazen. De resultaten zijn verkort hieronder weergegeven. Voor nadere details wordt verwezen naar de zeer lezenswaardige dissertatie van genoemden ingenieur.

		Verlies in gewicht.	In c.M.³
Djati	dwars	0.37	0.51
	tang.	1.11	1.54
	rad.	1.38	1.92
Onglen	dwars	0.46	0.42
	tang.	1.33	1.21
	rad.	1.62	1.47
Ressak	dwars	0.35	0.37
	tang.	1.38	1.43
	rad.	1.94	2.00
Lagan	dwars	0.57	0.83
	tang.	2.65	3.81
	rad.	2.99	4.40

Djatihout blijkt dus wat gewichtsverlies betreft in alle drie richtingen den meesten weerstand tegen afslijting te bieden. Het lagan hout vertoont daarentegen den minsten weerstand.

Splijtbaarheid.

Wil men het hout van een boom gebruiken om daaruit vatduigen te fabriceeren, dan zal men moeten letten op de splijtbaarheid, die bij verschillende soorten zeer uiteenloopt, maar ook sterk afwisselt bij een zelfde boomsoort.

In Bretagne wordt het hout van sommige eiken buitengemeen hoog betaald, omdat het bijzonder geschikt is voor het maken van de duigen der vaten, waarin de cognac fine bois wordt bewaard.

Bij machineconstructie zal de groote splijtbaarheid van het hout beschouwd worden als een ondeugd.

In een rapport uitgebracht door het proefstation voor bouwmaterialen van Koning & Bienfait te Amsterdam wordt vermeld, dat ressakhout bij een vochtgehalte van 40 % een weerstand biedt tegen splijten in tangentiale richting van gemiddeld 6.44 K.G. per c.M[2]., in radiale richting van 2.96 K.G.

Duurzaamheid.

Een groote duurzaamheid mag een van de belangrijkste eigenschappen van het hout genoemd worden. Het hout gaat te niet door plantaardige en dierlijke vijanden. De laatste zijn niet zoo gevaarlijk als de eerste.

In de tropen kunnen de witte mieren in korten tijd groote hoeveelheden hout vernielen. In de meubels is het de boeboek, in Nederland kleine houtworm (Anobium spec.) genaamd, die op den duur groote verwoestingen kan aanrichten. Inspuiten met petroleum en herhaaldelijk vernissen of met ruiterzalf bestrijken is het beste middel er tegen.

In het zeewater huist de paalworm (Teredo navalis L.) en andere naverwante soorten, die het hout in betrekkelijk weinig tijds waardeloos kunnen maken.

Nog veel grooter dan het getal der dierlijke parasieten is dat der plantaardige. Onder deze is vooral berucht de huiszwam (Merulius lacrymans Schum). Hoeveel millioenen gulden schade deze vijandin ook aan den mensch moge veroorzaakt hebben, zoo blijft ook heden ten dage onze kennis aangaande haar onvoldoende.

In mijn geschrift „Het Hout als Bouwmateriaal" wijdde ik verscheidene bladzijden aan de huiszwam. Hier zij het voldoende te releveeren, dat 1 deel sublimaat op 100 deelen water een uitstekende vloeistof is om de ziekte te bestrijden, maar wegens de giftigheid moet men met het gebruik zeer voorzichtig zijn. Bestrijken met petroleum, cassiaolie of teer helpt eveneens, al zij het ook niet zoo afdoende.

Het vergaan van hout wordt sterk in de hand gewerkt door de aanwezigheid van vocht en reservevoedsel. Daarom is kernhout te prefereeren boven spint en is het goed de boomen door ringen, vóór het vellen, op stam te laten uitdrogen.

Onder water en in den grond houden de meeste houtsoorten het zeer lang uit. Aan bruggejukken moeten de stukken, die nu eens onder dan weer boven water zijn, het eerst onderzocht worden, want deze gedeelten beginnen het snelst te verrotten.

In het spraakgebruik onderscheidt men talrijke uitdrukkingen voor het vergaan van het hout. Zoo spreekt de Nederlandsche timmerman van roode en witte olm, zijn Duitsche collega van Roth- en

Weissfäule. De Engelschen onderscheiden een natte van een droge rotting, "wet rot and dry rot".

Prof. R. HARTIG stelde een belangrijk boek „Die Zerstörungen des Bauholzes durch Pilze" samen en ontstak daardoor een begin van licht over dit belangrijke onderwerp.

Als bijlage van het verslag van den dienst van het Boschwezen in Nederlandsch-Indië over het jaar 1906 verscheen een overzicht van de proeven over de duurzaamheid in de tropen van eenige Javaansche houtsoorten.

Afdoende zijn die proeven nog lang niet.

Dr. PFEIFFER nam in 1913—14 en '15 proeven, teneinde na te gaan in hoeverre enkele Indische houtsoorten bestand zijn tegen witte mieren.

Na 6 maanden in den grond te zijn geweest in een terrein, waar veel witte mieren werden aangetroffen, bleken de blokjes onglen en ressak nog geheel gaaf Het djatihout was iets aangetast, het laganhout vrij sterk aangevreten en de proefstukken van meranti hout vrijwel geheel verteerd.

17 maanden later was de aantasting bij laganhout nog sterker, bij djati was stilstand te constateeren. Onglen was volkomen gaaf gebleven, terwijl de blokjes van ressakhout op één na volkomen onbeschadigd waren.

De paalworm tast het onglen hout nagenoeg niet aan. Djati-, ressak- en laganhout zijn tegen dit zeedier niet bestand.

De schorskevers veroorzaken veel schade in het lagan- en maranti-hout en sparen ook het ressakhout niet.

Dr. PFEIFFER deed in Indië interressante onderzoekingen betrekking hebbende op den weerstand van het hout tegen fungi met hulp van methaan ferment culturen.

VI.

Chemische Eigenschappen.

Het hout bestaat uit de verhoute wanden van de cellen, uit den celinhoud en uit water. De beide eerstgenoemde bestaan uit organische stoffen en uit aschbestanddeelen.

Wanneer men hout aan een elementairanalyse onderwerpt, dan vindt men, op 100 deelen droge en aschvrije stof berekend, een hoeveelheid koolstof van 49 – 57 %, waterstof 6—7 %, zuurstof 37—43 % en stikstof 0,9—1,5 %.

Uit de verhouding van de hier opgegeven cijfers bemerkt men, dat zij niet overeenkomen met die, welke de formule voor zuivere cellulose, $C_6H_{10}O_5$, vereischt. Ook aan de resultaten, die men krijgt, wanneer men op hout de gebruikelijke reactiën voor cellulose toepast, bemerkt men, dat er in het hout, naast die stof, nog andere, zoogenaamde incrusteerende stoffen aanwezig zijn.

Voorheen meende men, dat er naast cellulose alleen in hout nog lignine voorkwam, doch tegenwoordig weet men, dat er ook nog eene geheele reeks van onderling zeer naverwante koolhydraten in aangetroffen worden. Er zijn onder die stoffen eenige, welke gemakkelijk door verdunde zuren kunnen worden gehydrolyseerd. Zij leveren daarbij dextrose op en worden dextrosocellulosen en hemicellulosen genoemd. Andere stoffen kunnen door koude, verdunde alkalioplossingen worden geëxtraheerd, en van deze is xylaan of houtgom de voornaamste. Bij naaldhout treft men gemeenlijk slechts geringe hoeveelheden xylaan aan, terwijl er bij sommige loofhoutsoorten tot 20 % aan die stof geconstateerd werd. Verder vonden LINDSEY en TOLLENS geringe hoeveelheden mannaan en galactaan in het hout, die evenals het xylaan door verdunde alkaliën kunnen worden uitgetrokken.

Vroeger nam men aan, dat de meeste houtsoorten bestaan uit 47—62 $^0/_0$ cellulose en 38—53 $^0/_0$ lignine, tegenwoordig weet men, dat de samenstelling veel ingewikkelder is. Naast lignine stoffen treft men pectine-stoffen en pentosanen in het hout aan.

Men kan de aanwezigheid van lignine in het hout en ook in van het hout vervaardigd papier gemakkelijk aantoonen, door het te onderzoeken object te bedruppelen met geconcentreerd zoutzuur en daarna de door die druppels bevochtigde plaatsen aan te stippen met eene oplossing van phloroglucine. Bij aanwezigheid van lignineachtige stoffen ontstaat er eene karmijnroode kleur, die des te intensiever wordt, naarmate er meer van die stoffen aanwezig is. In plaats van phloroglucine en zoutzuur kan men aniline en azijnzuur nemen, welke met lignine een gele kleur geven.

De celinhoud (zetmeel, suiker, gom, looistof, hars en kleurstof) treedt bij het voor bouwmateriaal gebruikte hout niet op den voorgrond. Bij houtsoorten, waar het juist om die zelfstandigheden te doen is, is natuurlijk juist het omgekeerde het geval. Als voorbeeld moge hier het kernhout van den quebracho boom genoemd worden, dat 22—24 $^0/_0$ looizuur bevat. Dit hout wordt geraspt of tot spaanders gesneden, met warm water uitgetrokken, het extract wordt ingedampt en daarna in groote hoeveelheden uit Zuid-Amerika naar andere landen verscheept om bij het leerlooien den eikenbast te vervangen.

Bij enkele eschdoorn- en berkensoorten treft men in het sap vrij groote hoeveelheden suiker aan, terwijl in de jonge deelen van boomen zooveel zetmeel voorkomt, dat zij door het wild als voedsel worden genuttigd. Tengevolge van den oorlog is men er in Duitschland toe overgegaan uit de suiker, die voorkomt in de afvalproducten van het hout, dat tot cellulose wordt verwerkt, spiritus te bereiden. Tenslotte bevatten vele palmen, zooals de sago-, de lontar-, de aren- en andere palmen groote hoeveelheden zetmeel in den stam.

De aschbestanddeelen hebben weinig invloed op de eigenschappen van het hout. Hun gehalte variëert tusschen 0,2 en 5 $^0/_0$. Zij bestaan voor een groot gedeelte uit kaliverbindingen.

Het watergehalte van het hout kan zeer uiteenloopen; het hangt van tal van factoren af, zooals groeiplaats, houtsoort, gedeelte van den stam, leeftijd, klimaat, vochtigheid van de lucht, enz.

Esschenhout, dat in het einde van Januari geveld werd, bevatte

volgens SCHÜBLER 28,8 % water en in het begin van April gekapt hout van dezelfde groeiplaats 38,6 %.

Wanneer het hout in Midden-Europa gedurende twee jaren droog is bewaard, dan noemt men het luchtdroog, doch het bevat dan nog 10—20 % water. Wil men het volkomen droog hebben, dan moet men het kunstmatig bij eene temperatuur van 125—140° C. drogen. In dat geval trekt het weder snel vocht uit de atmosfeer aan en dat des te sterker, wanneer het niet van te voren was uitgedoogd.

VII.

Taxatie.

Een van de moeilijkste werkzaamheden van den tropischen houtvester is het maken van eene betrouwbare taxatie van de waarde van een bosch. Zijn vakgenoot in Saksen zal, wanneer het een kapbaar bosch in dat land geldt, met zulk werk spoedig gereed komen, want deze beschikt over goede methoden om de houtmassa op stam te bepalen en uit de boeken is aanstonds te constateeren, hoeveel in de afgeloopen jaren de prijs per eenheid in het bosch is geweest.

Op Java bezit de houtvester weinig ervaring aangaande de opbrengst in houtmassa van de gevelde stammen, want gedurende vele jaren berustte de exploitatie hoofdzakelijk in handen van de particuliere nijverheid, die uit eigen belang niet genegen was hare ervaring aan concurrenten mede te deelen. Bovendien ligt het voor de hand, dat in een land, dat in staat van wording verkeert, de welvaart en daarmede de hoofdprijzen van de verschillende artikelen sterk aan schommelingen onderhevig zijn.

De erfpachter moet op Java somtijds aan het Gouvernement restitutie betalen voor het op zijn perceel aanwezige houtgewas. Op de Buitenbezittingen hoopt niet zelden een particuliere ondernemer door de exploitatie van zijn bosch een deel van het geld bijeen te brengen, dat benoodigd is voor de beplanting van het leeg gekapte terrein.

Eenige kennis van de wijze, waarop een boschtaxatie geschiedt, kan dus voor velen van nut zijn.

Wanneer een boom omgekapt is, wordt de stam veelal gekort, daar waar de eerste sterke tak zich bevindt, want boven die plaats wordt de middellijn aanmerkelijk kleiner, terwijl daar tevens veelal de stam een bocht vertoont, zoodat voor een rechten balk alleen het onderstuk, klos of dolk genoemd, kan gebruikt worden.

De inhoud van dien klos vindt men door het middenvlak met de lengte te vermenigvuldigen. Daarbij neemt men aan, dat het middenvlak een cirkel is. Is b.v. de middellijn van het vlak in het midden 50 cM. en de lengte van den klos 10 M., dan is het cirkelvlak 0,1963 M^2. en de inhoud van den klos 1,963 M^3.

Aangezien de vorm van het middenvlak meestal afwijkt van een cirkel, zou het dwaas zijn met drie decimalen te werken en daarom neemt men dan aan, dat de klos een inhoud heeft van 1,960 M^3. In den Forst- und Jagd Kalender vindt men o.a. tabellen, die het uitrekenen overbodig maken.

De top van den boom en ook zijne takken worden, waar brandhout verkoopbaar is, opgestapeld en gecubeerd door de lengte te vermenigvuldigen met het product van breedte en hoogte.

Is een houtstapel 3 M. lang, 1 M. breed en 1 M. hoog, dan is de inhoud 3 M^3. Aangezien deze 3 M^3. niet alleen hout is, maar zich daartusschen ook veel ledige ruimte bevindt, zoo noemt men deze 3 M^3. drie stapelmeter. (S. M.).



Fig. 291. Stapelplaats Wirosari.

Wil men weten hoe veel werkelijke houtmassa dit is, dan zou men haar kunnen brengen in een met zink beslagen kist van 3 M^3. en daarin zoolang water gieten, totdat deze tot aan den rand gevuld was. Veronderstel, dat men daarvoor 600 Liter noodig had, dan zou de conclusie zijn, dat 3 S. M. hout overeenkomen met 2,4 M^3. solide houtmassa, dus 1 S. M. met 0,8 M^3. Dit cijfer noemt men den reductiefactor en deze hangt grootendeels van de dikte van de takken af. Stapelt men alleen hout op, dat op zijn minst 14 cM. aan den top

meet, dan vindt men een hoogeren reductiefactor, dan wanneer men alleen de takken opstapelt, die in dikte tusschen 7 en 14 c.M. afwisselen.

De dikte der boomen meet men gemeenlijk op borsthoogte d.i. 1,30 M. boven den grond; men bezigt daarvoor de klem d. i. een in c.M. verdeeld liniaal, waarop loodrecht een vast en een verschuifbaar been staan.

De hoogte meet men het gemakkelijkst b.v. met een hoogtemeter van Weise. Onder hoogte verstaat men stilzwijgend den afstand van den grond tot het uiterste topje van den boom.

Was nu de boom een kegel dan zou men ten naaste bij den inhoud vinden door het vlak op borsthoogte te vermenigvuldigen met een derde van de hoogte.

De vorm van de boomen varieert met de soort en met de hoogte. In verband daarmede heeft men zoogenaamde vormgetallen afgeleid, die men voor den djatiboom kan vinden op blz. 361 van den Indischen Cultuur Almanak voor 1919.

Daar staat vermeld, dat 30-jarige djatiboomen, in geregelde culturen opgegroeid, gemiddeld een vormgetal van 0,40 bezitten.

Is nu b.v. een boom van dien leeftijd 20 Meter hoog en 28 c.M. dik, dan is zijn inhoud $0{,}28^2 \times \pi/4 \times 20 \times 0{,}40 = 0{,}49$ M^3. Ook deze berekening wordt door het opslaan van den Forst- und Jagdkalender overbodig gemaakt.

Heeft men nu 100 dergelijke djatiboomen laten opwerken, dan weet men, dat de som van de inhouden van de verkregen klossen en stapelmeters gereduceerd tot solide houtmassa 49 M^3. zal zijn. Weet men uit ervaring, hoeveel de procentische verhouding tusschen beide is, dan zou ook te voren kunnen opgegeven worden, hoeveel klossenhout men uit de 49 M^3. te verwachten had.

In Indië is de zaak evenwel heel wat gecompliceerder. Men verkoopt de klossen niet in het bosch, maar moet daaruit voor het vervoer vierkant bekapte balken maken of in ieder geval de schors en het spint verwijderen en eerst wordt daarna de klos tot een balk of tot planken verzaagd.

Geschiedt het laatste onder goed toezicht, dan is het percentage balkenhout, dat uit een klos verkregen wordt grooter dan wanneer de klossen in het bosch door Inlanders vierkant bekapt worden. Nog veel meer zal het resultaat afhangen van de meerdere of mindere

gaafheid van het hout, want vooral bij het verzagen tot planken treden vele inwendige gebreken voor den dag, die dikwijls van buiten niet te vermoeden waren.

In den Indischen Cultuur Almanak vindt men op bladzijde 305 de tabel van Kollewijn, die uit 1203 djatiboomen werd samengesteld en die bij gebrek aan beter ook voor andere tropische boomen gebruikt wordt.

Men vindt daarin b.v., dat een djatiboom, dik 28 cM., onder goede omstandigheden aan kantrecht bekapt timmerhout oplevert 0,050 M^3.

Heeft men nu een bosch op te nemen, waarvan de grootte bekend is en waarvan men een goede kaart bezit, dan kan men daarin een strook van 100 M. breedte uitzetten en alle boomen op die strook klemmen en met hulp van die tabel cubeeren.

Is het geheele bosch 1500 H.A., heeft de strook een oppervlakte van 50 H.A. en vond men op die strook 1000 M^3. kantrecht bekapt timmerhout, dan kan men aannemen, dat het geheele bosch 30.000 M^3. oplevert.

Nauwkeuriger zou men zijn doel bereiken, wanneer men in plaats van gebruik te maken van de tabel, alle boomen op de proefstrook omkapte en tot balken verwerkte, maar dit zou veel tijd kosten en groote uitgaven veroorzaken, die, wanneer de exploitatie niet doorgaat, verloren zijn te achten.

De hier te voren geschetste methode levert bruikbare resultaten, zoo de strook werkelijk als van een gemiddelde samenstelling mag worden beschouwd. Is het bosch zeer onregelmatig, dan doet men beter het in kwadratische vakken van ongeveer 50 H.A. te verdeelen. De regelmatige stukken kunnen dan opgenomen worden met proefvlakken van 1 H.A. en de onregelmatige door daarop alle boomen te klemmen. Van veel belang is het de proefvlakken op het terrein goed te markeeren door b.v. op de vier hoekpunten heuveltjes op te werpen en den daarvoor benoodigden grond te verkrijgen uit sloten, die in de richting van de grenzen gegraven worden.

Een kleine moeite is het alle boomen op de proefvlakten met teer te nummeren. Per H.-A. kost zulks slechts enkele centen. De opneming stijgt daardoor zeer in waarde, omdat nu contrôle door anderen mogelijk wordt. Om de zelfde reden zal het noodig zijn de plaats van het proefvlak op de kaart vast te leggen, desnoods op grond van eene meting op den stap en met hulp van een handboussole.

In *Tectona* VIII, 4, komt een zeer interessant artikel voorgeschreven door den houtvester H. J. KERBERT. Het handelt over de resultaten verkregen bij opnamen van houtgewas, staande op perceelen woesten grond in erfpacht aangevraagd in de Preanger Regentschappen. Bij die opnemingen werd gebruik gemaakt van de z. g. Rasamala tabel, welke aangeeft hoeveel M^3. bezaagd hout men verkrijgen kan van rasamalaboomen van gegeven omtrek. Door vermenigvuldiging met 0.6 gebruikt men die tabel ook voor andere boomsoorten. (Zie ook *Tectona* VIII, 9).

Eenige jaren geleden werd mij het verzoek gedaan om in Peru groote Heveaconcessies, waarop duizenden rubberboomen heeten voor te komen, te gaan opnemen. Hoe zeer mij een reis naar de bosschen in dat land ook aantrok, heb ik vermeend voorshands te moeten weigeren. Ik verlangde vooraf een specificatie van de boomen in de verschillende afzonderlijke concessies. Het getal kon desnoods op schatting berusten, mits hier en daar op proefvlakken van $^1/_2$ tot 1 H.A. werkelijk eene opmeting was verricht. Verder meende ik als voorwaarde te moeten stellen, dat op het terrein alle concessies door sleuven met de rivieren zouden worden verbonden en deze sleuven eveneens zouden worden opgemeten en in kaart gebracht. Nu zulks niet geschied was, moest verondersteld worden, dat er in het geheel niet gemeten was, de taxatie op losse schroeven stond en onmogelijk in korten tijd door mij in een geheel vreemd land kon worden verricht.

Een locale opneming op mijne aanwijzingen tot stand gebracht in den geest, dien ik te voren aangaf, bracht aan het licht, dat een verdere contrôle van technische zijde overbodig was en daardoor werden belanghebbenden gelukkig voor verder geldelijk verlies bewaard.

De Amerikanen gaan op de Philippijnen bij het opnemen van de bosschen zeer praktisch te werk. Aan een artikel van den heer KERBERT, voorkomende in *Tectona* Afl. 6, jaargang 1909 wordt de volgende beschrijving ontleend:

Twee Amerikaansche houtvesters met een Amerikaanschen assistent, drie inlandsche opzieners en twaalf koelies taxeerden in $2^1/_2$ maand 16000 H.A., nadat vooraf eene opmeting, evenwel zonder veel détails, had plaats gevonden.

Op afstanden van 5 K.M. van elkaar werden twee lijnen uitgezet elk 8 K.M. lang en bij elken K.M. werden zijlijnen loodrecht op de

hoofdlijn uitgezet. Het bosch werd daardoor ingedeeld in rechthoeken van 500 H.A. Alle boomen op afstanden van 5 Meter aan weerszijden van die lijnen staande, werden gemeten, nl. de diameter boven de wortellijsten, de totale lengte en de lengte van den takvrijen stam, terwijl notities werden gemaakt betreffende den stamvorm. Op die wijze werden alle boomen op eene oppervlakte van circa 54 H.A. gemeten, zijnde circa $^1/_3$ $^0/_0$ van de totale uitgestrektheid. Daar het bosch opmerkelijk gelijkmatig van samenstelling was, meende men hiermede te kunnen volstaan.

Het komt mij voor, dat het percentage te gering is en dat de strook een te geringe breedte heeft. Bij 10 M. breedte, vooral zoo deze niet op het terrein is gemarkeerd, maar vermoedelijk uit het midden op het oog wordt uitgezet, zal het van het toeval te veel afhangen of een boom binnen of buiten de strook valt.

Nu was in het onderhavige geval een nauwkeurige opname minder noodig, omdat de concessionaris het Gouvernement per kubieke eenheid te betalen had, zooals deze na de velling en bekapping zou worden geconstateerd.

Aan het werk van Plasschaert. Der Forstbetrieb in Surinam wordt ontleend, hoe in de Vereenigde Staten van Amerika een bosch wordt geschat.

Drie personen verrichten samen het werk. De middelste zorgt met het kompas, dat volgens een rechte lijn geloopen wordt. De vleugelmannen blijven 5 Meter van den middenman verwijderd en schatten hoeveel klossen van 16′ lengte uit de op de strook van 10 Meter breedte aanwezige boomen verkregen kunnen worden. Van elke 5 boomen wordt er een geklemd, om te zien of het taxeeren van de dikte nauwkeurig genoeg geschiedt; 500 boomen worden gezaagd en de hoeveelheid daaruit verkregen hout graphisch voorgesteld, ten einde daaruit een zoogenaamde plaatselijke log rule te construeeren, waaruit men dan kan zien, hoeveel bezaagd hout in doorsnede uit klossenhout van bepaalden diameter te verwachten is.

Op bovengenoemde wijze konden drie personen per dag 192 H.A. taxeeren.

Bij het schatten van de houtmassa in de tropische bosschen bepaalt men zich gewoonlijk tot die boomen, die meer dan 40 c.M. dikte hebben.

Op de Philippijnen rekent men evenals in de Vereenigde Staten van Amerika met board feet (B. F.), dat is een denkbeeldig parrallelopipedum van 1 voet lang, 1 voet breed en 1 duim dik en waarvan dus de inhoud is 2.33 d.M^3. (De Petersburger standaard van bezaagd hout is 2000 maal zoo groot). Te Manila neemt men aan, dat een M^3. kloshout levert 250 B.F. dus ongeveer 58 %. HUFNAGL geeft in zijn Handbuch der kaufmännischen Holzverwertung und des Holzhandels. 3 Auflage, Pag. 117 op, dat bij het zuiver beslaan van klossen tot vierkante balken 50—60 % verloren gaat.

PLASSCHAERT vond in Suriname (zie Der Forstbetrieb in Surinam. blz. 87), dat 1 M^3. dikhout 0,090 M^3. vierkant bekapt hout oplevert en 1 M^3. kloshout 0,220 M^3. HUFNAGL's cijfers zijn veel gunstiger, daar zij vermoedelijk betrekking hebben op zware klossen van regelmatig gevormd naaldhout.

Behalve de massa moet men bij de opname ook nagaan de soorten van het hout en is dat een nog moeilijker werk. Niet alleen heeft men gewoonlijk te doen met een groote verscheidenheid van soorten, maar doordat de hoog aangezette kronen in den regel doorgroeid zijn met lianen en het onderhout het goede uitzicht belet, kan men weinig onderscheiden.

De waarde van het bosch wordt afgeleid uit den houtprijs op de naast bijgelegen afzetplaats en de kosten van velling en vervoer daarheen.

Voor wildhout valt het niet gemakkelijk den verkoopsprijs te constateeren, daar er gewoonlijk geen markt van beteekenis bestaat en van te voren bezwaarlijk gezegd kan, of deze te scheppen is en, zoo ja, tegen welken prijs men het hout kan verkoopen.

Het wildhout, d.w.z. alle hout met uitzondering van djatihout, is veelal onvoldoende bekend. Maar er zijn ongetwijfeld onder de wildhoutsoorten, die wat bruikbaarheid betreft, niet voor djati behoeven onder te doen.

Vindt dien aangaande een grondig onderzoek plaats, dan is het aan geen twijfel onderhevig, dat geconstateerd zal worden, dat op vele plaatsen op de Buitenbezittingen door Europeanen met voordeel bosschen kunnen worden geëxploiteerd.

Men zij er op bedacht geen begin te maken met een wildhout exploitatie voordat een grondige exploratie door een vakman heeft plaats gevonden.

Verscheidene maatschappijen in Indië en omliggende landen hebben met groot verlies gewerkt. Het *Soerab. Handelsbl.* van 23 Sept 1915 (overgenomen in *Tectona* IX 5) geeft daarvan een treurig, maar leerzaam verslag. Ook ik heb hier tot mijn leedwezen herhaalde malen de oprichting van houtaankap-maatschappijen moeten ontraden. Het is beter, dat men geen te gewaagde zaken onderneemt, want de ondervonden teleurstelling schrikt later de ondernemers van werkelijk goede concessie's terug.

VIII.

Boschexploitatie.

De akst, meestal ten onrechte door het gewone publiek bijl genoemd, is het meest gebruikelijke werktuig om de boomen te vellen.

Herhaaldelijk laten tropische planters zich verleiden om moderne boomrooiwerktuigen uit Europa of Amerika te ontbieden; te laat komen zij daarbij meestal tot de ontdekking, dat het uitgegeven geld weggeworpen is. Alleen in het geval, dat een zware boom over een woonhuis helt, zoodat bij kapping groote schade aan het gebouw dreigt te worden veroorzaakt, dan kan een boschduivel of een andere boomrooier met succes worden toegepast. Er is evenwel geen kwestie van, dat een gezonde, krachtige boom onder normale omstandigheden met een rooimachine uit den grond wordt getrokken, wanneer niet te voren een belangrijk deel der wortels is doorgekapt. Veel meer kans bestaat er, dat zulk een boom breekt en splijt, zoodat het hout als timmerhout onbruikbaar wordt.

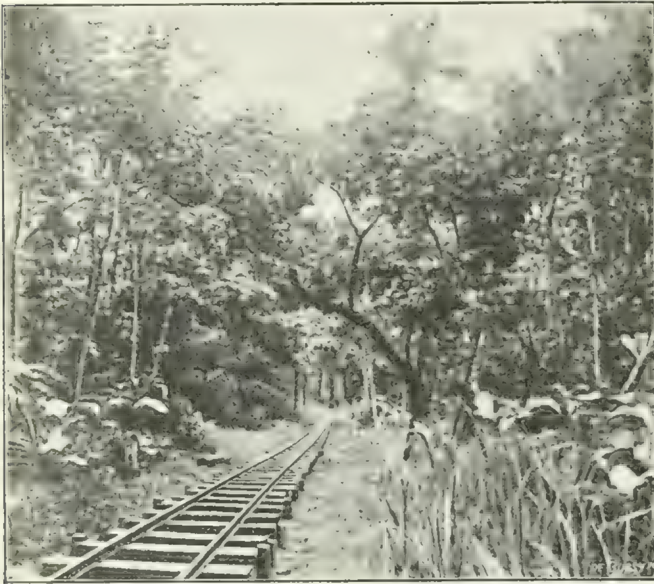


Fig. 292. Railweg in het bosch.

Moet men eerst een deel der wortels doorhakken, dan verdient



Fig. 293. Transport van groote balken op lorrie.

het gewoonlijk aanbeveling den boschduivel thuis te laten, en eenvoudig de rest der wortels ook door te kappen.

Waar de broek der tropische boomen, maar al te dikwijls rot is en de wortellijsten bovendien het bekappen van het benedenste gedeelte der stammen buitengemeen verzwaren, worden de boomen zelden of nooit gerooid. Men bouwt voor het omkappen dikwijls een ruwe stellage, waarop de houthakkers bij hun werk staan.

De inlandsche akst, die zoowel voor het omkappen als bekappen van de boomen te gebruiken is, mag een uitstekend kapwerktuig genoemd worden en het is niet geraden, dat te vervangen door den Kenebeck Yankee-akst, die overigens een gevestigde reputatie bezit, want hoe voortreffelijk die ook is, zij is te zwaar en ook te kostbaar vóor den Inlander, die bovendien niet gewend is er mede om te gaan.

Waar de exploitatie onder goed toezicht staat en het hout een hooge waarde op stam bezit, kan beproefd worden de boomen om te zagen en zoodoende hun opbrengst te vergrooten.

Met succes werd in de laatste tientallen van jaren het omzagen in enkele djatibosschen op Java ingevoerd. Men maakt daarbij gebruik van geperforeerde zagen in Duitschland volgens Amerikaansche modellen vervaardigd.

Een zaag moet van tijd tot tijd gezet en gevijld worden, d.w.z. de tanden moeten om den andere naar rechts en naar links worden gebogen en met een vijl worden scherp gemaakt Zoowel bij het zetten als bij het vijlen moet men er rekening mede houden of de zaag zal gebruikt worden voor hard of week hout. In het eerste geval worden de tanden minder omgebogen en afgevijld.

Bij zware boomen gaat de zaag klemmen en is het noodig wiggen te bezigen.

Veelal begint men den boom aan de zijde, waarheen men hem het liefst laat vallen, in te kappen, b.v. over $^1/_3$ van zijne doorsnede; het resteerende $^2/_3$ wordt dan doorgezaagd.

In Europa kapt men gewoonlijk de boomen in den winter om dewijl ze dan het minste sap bevatten en het gemakkelijkst valt in die periode houthakkers te engageeren.

In de djatibosschen in Britsch- en Nederlandsch Indië is het gebruikelijk 1 tot 2 jaar vóór het kappen de boomen op stam te ringen. Kort na het ontluiken van het nieuwe loof, dus nadat een groot deel

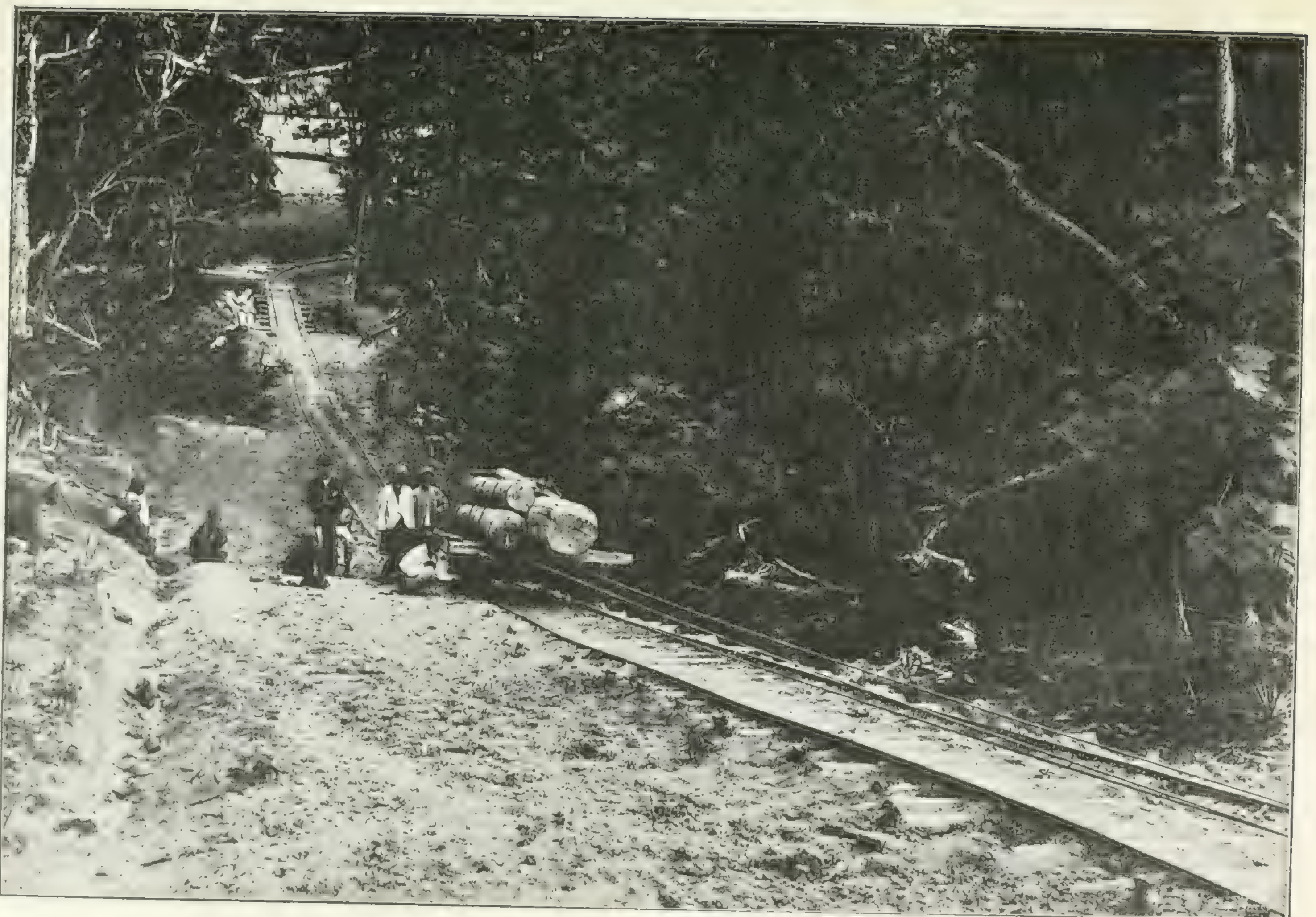


Fig. 204. Houttransport uit het bosch naar de stapelplaats.

van het reservevoedsel, dat juist boorkevers aantrekt en ook aan schadelijke sch mmels als voedsel dient, is verbruikt, kapt men aan den voet van den boom de spintlaag door, ter breedte van 5 cM. Is dit werk goed verricht, dan hangen een paar uren later de bladeren slap aan de takken.

Vele wildhoutboomen laten zich evenwel niet doodringen, doordat zij geen feitelijke kernhoutzone bezitten en het water dus ook door de binnenste gedeelten van den stam opwaarts kan stijgen.

De omgehakte boomen worden in de tropen gemeenlijk in het bosch tot vierkante balken bekapt, die somtijds ter plaatse verder tot kleinere sortimenten worden gespleten of gezaagd.

Waar men in Midden-Java thans beschikt over goede boschwegen, wordt veel djatihout als rondhout naar Samarang vervoerd en aldaar machinaal bezaagd. Zulks is alleen met voordeel mogelijk, wanneer het vervoer niet te veel kost en de schaalplanken, benevens het kleine hout tegen behoorlijke prijzen verkoopbaar zijn.

Voor het uitsleepen van het hout is de karbouw op Java gebleken een zeer bruikbaar dier te wezen, maar men moet hem gedurende de warmste uren van den dag van arbeid vrij stellen.

In Suriname leggen de boschnegers knuppelwegen aan, waarlangs zij met vereende krachten de balken, die te voren aan den top zijn afgerond, uitsleepen. Het boschwezen heeft beproefd langs een dergelijken weg met karbouwen het hout te transporteeren.

Waar per vlakteeenheid veel kostbaar djatihout staat, kan men, even als in Rembang reeds geschiedt, gebruik maken van een Lidgerwood stoomlier, waarmede de klossen over steenen en door beekjes naar de rails worden gesleept. In *Tectona*, tijdschrift van het Oost-Indische Boschwezen, 2de jaargang No. 2, vindt men van de hand van den heer H. J. Kerbert eene beschrijving van deze interessante Amerikaansche machine, die thans door de Java Boschexploitatie Maatschappij ook op Atjeh wordt gebruikt.

In 't boschdistrict Grobogon (Semarang) werd in 1913 een monorailbaan (fig. 295) lang 3,6 K.M. gebouwd. De kosten waren exclusief materialen *f* 290 per K.M.

Behalve van boschtrams maakt men verder in de tropen voor het vervoer van hout gebruik van kabelbanen.

Vrij groote hoeveelheden brandhout worden tegenwoordig bij de exploitatie der djatibosschen verkregen.

Bij de S.S. in Ned. Indië neemt men als verhouding der stookwaarden aan voor hout 1, Poeloelaoetsteenkolen 1,3, Ombilien 1,6, Japansche 1,8, Austr. 1,9 en Duitsche 1,9.

Op den tender werd door de oosterlijnen der S.S. betaald per ton Poeloelaoet kolen *f* 11,13, voor Austr. *f* 15,91, voor Duitsche *f* 17,43, voor brandhout *f* 5,69. De houtvester P. K. HERINGA publiceert in *Tectona* IX 5 de resultaten van zijn onderzoek betreffend verbrandingswaarde van eenige Indische houtsoorten. Hij vond voor djati 5170, ressak 4710, woengoe 4505, laban 4875, walikoekoen, 4660 dlingsem 4590 en kĕsambi 3640 calorieën. Volgens KONING & BIENFAIT bezit oud djatihout 5020 en jong dito 4739 calorieën.

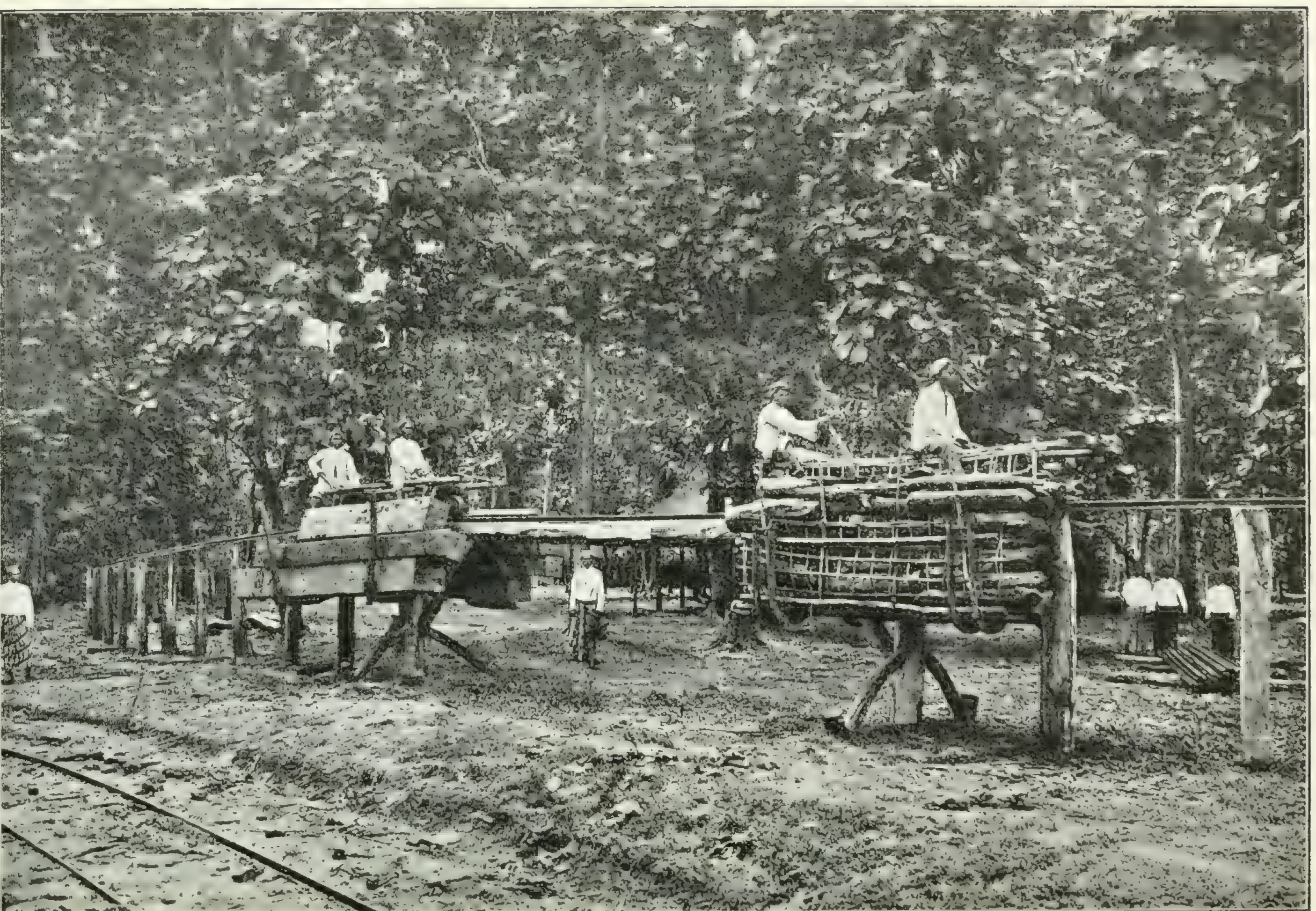


Fig. 295. Monorailbaan, boschdistrict Grobogan; timmerhout- en brandhoutlowries.

IX.

Houtbewerking.

De planter op Java moet gewoonlijk het gevelde hout zelf verwerken tot balken, planken, kisten enz. Onder het hoofdstuk exploitatie werd over dit bewerken reeds het een en ander medegedeeld. Voor het korten van de stammen gebruikt men trek- of kortzagen, welke een kromme tandlijn bezitten en van een lengte van 0,91 tot 2,44 M. in den handel zijn. De handvatsels, aren genoemd, staan dwars op het blad, of in het verlengde daarvan. De firma J. D. Dominicus & Söhne te Remscheid, levert mede trekzagen, waarvan de aren in beide richtingen geplaatst kunnen worden.

De kraanzaag dient om de balken tot planken te verzagen. De aren zitten dwars op het blad. De gebruikelijke lengten der kraanzagen bedragen 1,52, 1,83 en 2,44 M.

Nadat de klos aan twee tegenovergestelde zijden is beslagen en op de stelling is gebracht, wordt met hulp van een smetlijn (een touw, dat in een roetpapje is zwart gemaakt) de schreven, die op den kop zijn aangebracht, over de volle lengte vereenigd.

De Javaan weet zich zonder stelling te behelpen. Hij graaft onder den balk een gat en zet het eene uiteinde van den klos op twee stutten. Een der zagers plaats zich daarna in den kuil.

Waar veel te zagen is, maakt men gebruik van zaagmachines, Het meest aanbevelenswaardig boek over zaagmachines heeft tot titel: George Braune, Anlage, Einrichting und Betrieb der Sägewerke, Berlin 1901.

De gewone boschzaagmolen wordt veelal door waterkracht in beweging gebracht en heeft meestal slechts één zaag in het raam, dat met de zaag op en neer gaat. De kloswagen, waarop de balk bevestigd is, gaat mechanisch geleidelijk voorwaarts.

De ouderwetsche zaagmolens hadden veel gebreken; de waterkracht werd daarbij onvoldoende benut, de planken vertoonden een oneffen oppervlak en er ging bij het zagen veel hout verloren.

De moderne zaagmolens zijn grootendeels van ijzer gebouwd, althans wat het raamwerk en het drijfwerk aangaat. De zaag wordt niet loodrecht in het raam gespannen, maar moet iets overhangen, zoodat de bovenste tand iets boven den ondersten uitsteekt. Die afstand „aanloop" genoemd heeft veel invloed op de zuiverheid van de zaagsnede. De zaag werkt gewoonlijk slechts bij het neergaan.

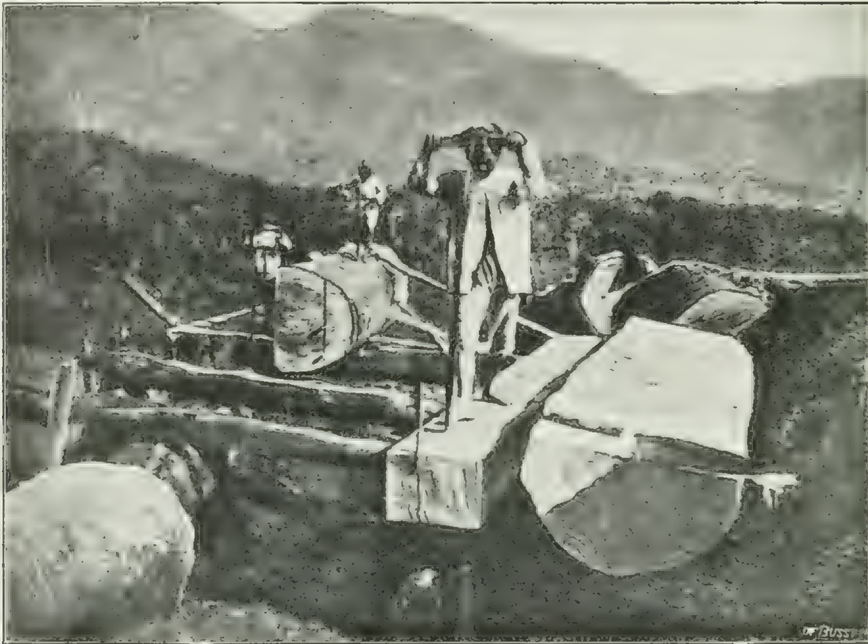


Fig. 296. Balken zagen.

Van groot belang is een goede dikte van het blad. Is het te dik dan heeft men veel verlies aan hout en is het zagen zwaar, zoodat de beweegkracht grooter moet zijn. Daardoor moet evenwel de constructie der deelen ook sterker gemaakt worden. Een te dun blad heeft niet de noodige stijfheid en snijdt daardoor golfachtig of wijkt voor de kwasten uit.

Zagen, waarmede men hard hout wil verwerken, moeten een dikker blad bezitten dan die, welke voor zachter hout bestemd zijn. De dikte van het zaagblad moet naar den rug toe afnemen. Bij een

zaagblad van middelmatige lengte is een dikte van 1[illegible]—2[illegible] m.M. te prefereeren, ja, men kan nog dunnere gebruiken. De oudere zagen hadden dikwijls bladen met een dikte van $5\frac{1}{2}$—7 m.M.

De moderne zagen behoeven slechts weinig gezet te worden.

Bij de stoomzaagmolens worden meer dan ééne zaag in een raam gespannen. Zij werken met een 2 tot 4 maal grootere snelheid dan de oude molens en de vierkante. Meter zaagsnede kost betrekkelijk weinig meer, zoo er althans voldoende te zagen valt. Gewenscht is het, de roosters van de stookinrichting zoodanig te kiezen, dat de machine gestookt kan worden met houtzaagsel en houtafval.

De cirkelzagen dienen in hoofdzaak voor het kantrechten van platen en delen, het snijden van richels en latten, benevens het korten en het op maat zagen. Op de theeondernemingen bezigt men ze voor het zagen van planken uit de kleine balken, die voor de kisten gekapt zijn.

Uitstekend werk kan geleverd worden door de moderne lintzagen, maar hunne bediening vereischt kundig personeel. De houtvester GONGGRIJP, die vóór zijn vertrek naar Suriname een tijd in de leer was op een der eerste Engelsche fabrieken voor lintzagen, kwam tot de conclusie, dat deze, althans voor de binnenlanden, in de tropen geen aanbeveling verdienen, daar zij te spoedig in het ongereede geraken.

De fineerzagen hebben een horizontaal raamwerk. Zij snijden het hout zeer fijn ($\frac{1}{7}$ c.M.)

Bij het zagen gaat veel meer hout verloren dan meestal verondersteld wordt. Bij splintrijk hout neemt men aan, dat uit 100 M^3. blokken 60 M^3. gesneden hout verkregen wordt, ja, bij een scherpe sorteering slechts 30 M^3.

In de Vereenigde Staten van Amerika en in Europa worden veelal machines gebruikt om het hout te schaven, glad te maken enz. Zij zijn van gecompliceerde constructie en rendeeren alleen, wanneer er een druk gebruik van gemaakt kan worden en men over kundig personeel beschikt.

In de chocoladefabriek van MENIER te Parijs zag ik indertijd het hout voor de kisten geheel machinaal bewerken; tot zelfs het dichtspijkeren geschiedde mechanisch.

Het verwerken van hout tot lucifers heeft tot nog toe op Java

geen bevredigend resultaat opgeleverd en dit verwekt terecht verwondering. Op vele plantages worden groote hoeveelheden hout, dat opgeruimd moet worden, aan de vlammen prijsgegeven. Een belangrijk deel daarvan is goed voor lucifersfabricatie te gebruiken. De dichte inheemsche bevolking verstaat de kunst niet meer vuur te maken door hout of bamboe te wrijven en gebruikt algemeen lucifers. De moeilijkheid zit voornamelijk daarin, dat tegen matigen prijs duurzaam geen geschikt hout op de plaats, waar de fabriek staat, is te verkrijgen. De transportkosten drukten te sterk. Het voor de hand liggend middel is het benoodigde hout te kweeken, maar men heeft zich daaraan nooit gewaagd, omdat men de kosten niet kent. Er is weinig of niets bekend van den aanwas van jonge opstanden in Midden-Europa en in de tropen. WEISE geeft in zijn opbrengsttafel voor den groven den op:

Boniteit.	leeftijd.	gemiddelde hoogte in M.	totale cirkelvl. per H.A.	kub. inh. in M^3. p. H.A.
I	10 jaar	2.2	13.5	68
	20 „	7.3	22.0	162
	30 „	11.6	32.6	255
III	10 „	3	—	36
	20 „	4.7	16.7	90
	30 „	7.8	23.8	150

Tijdens mijne studiereizen in 1909 door Ceylon, het Maleische schiereiland en Ned. Indië heb ik op verscheidene plaatsen Hevea-rubber aanplantingen opgemeten. Daarna heb ik jaren achtereen den aanwas gevolgd op eenige rubberplantages en ik kan op grond daarvan de volgende cijfers mededeelen.

Leeftijd.	gemiddelde hoogte in M.	totale cirkelvl. in M^2.	kub. inh. in M^3. p. H.A.	aanwas per jaar en per H.A. in M^3.
5 jaar	10	7.5	37.5	7.5
10 „	17.5	17.5	153	15.3
20 „	27.5	52.5	722	36.1
30 „	32.5	72.5	1178	39.3

Een cirkelvlakte van 72.5 M^2. op 30jarigen leeftijd klinkt wel wat groot. Ik vond evenwel te Peradinya (Ceylon) bij een Heveaplantsoen, oud 33 jaar, 116.7 M^2.

Vergelijkt men de Hevea-cijfers met die van den groven den of met die van andere Midden-Europeesche boomen dan moet men tot de conclusie komen, dat op 20jarigen leeftijd 4 maal zooveel hout in de tropen kan worden geproduceerd dan in de gematigde zone. Twintigjarige Hevea's mogen aangenomen worden een dikte te bezitten van 30 cM. dus voldoende dik voor de lucifersfabricatie. Nu is 20 jaar een lange periode voor een partikulier, maar niet voor het staatsboschbeheer op Java, dat 80 tot 100 jaar moet wachten alvorens de geplante djatiboomen kunnen worden omgekapt.

Een nuttige taak is in deze richting voor het Indische boschwezen te vervullen.

X.

Het conserveeren van hout.

Onder de groote verscheidenheid van tropische houtsoorten zijn er maar weinige, die voldoende weerstand bieden aan den tand des tijds.

Er zijn boomen, die een buitengewoon krachtigen groei bezitten, maar met één flinken slag zijn ze soms door te hakken. Ja bij den papayaboom kan men het beleven, dat deze in één nacht door een wild varken geheel en al wordt opgevreten.

De werkelijk duurzame houtsoorten zijn zeldzaam en daar ze meestal hard en zwaar zijn zijn de bewerking en het vervoer kostbaar. Veelal zal men zich dus met andere soorten moeten behelpen en dit kan ook zeer goed, wanneer men slechts maatregelen treft om het hout te conserveeren.

Welke omvang de toepassing van bederfwerende middelen bij het gebruik van hout o.a. in Frankrijk heeft bereikt, wordt toegelicht door de mededeeling van Dr. BEAUVERIE in zijn bekend werk „le Bois", waarin het op pagina 592 blijkt, dat jaarlijks door het conserveeren van dwarsliggers in Frankrijk 15 millioen francs bespaard wordt.

Hout, dat niet te lijden heeft van vochtigheid, kan het dikwijls buitengewoon lang uithouden. De Egyptische sarcophagen, die veelvuldig in volkomen gaven toestand tot heden bewaard bleven, zijn daarvan een voorbeeld.

In het water duurt het hout ook dikwijls zeer lang, maar bevat het water sulfaten, dan kan snel verrotting plaats vinden.

Er bestaan verschillende middelen om den duur van het hout te verlengen. Op Java worden met succes een jaar vóór de velling de djatiboomen geringd. Het uitloogen van hout kan zeer gunstig werken, maar men zij in Indië daarmede voorzichtig, want het stroomende water is aldaar menigmaal zoo onzuiver, dat het meer smetstoffen in het hout aanvoert dan dat het er uittrekt. In ieder geval zij men er

op bedacht, dat het uitgeloogde hout vóór het gebruik geleidelijk, maar grondig gedroogd moet worden.

Een ander middel om het hout in staat te stellen meer weerstand tegen bederf te bieden, bestaat in het gedeeltelijke verkolen. Het wordt veelvuldig toegepast bij palen en wel voor dat gedeelte, dat in den grond komt te staan.

Het beste middel om hout tegen bederf gedurende langeren tijd te vrijwaren is het impregneeren met bepaalde vloeistoffen.

De methode Boucherie werd reeds in 1841 in Frankrijk in het bosch toegepast. Zij bestaat daarin, dat men in het bosch bakken op hooge stellages vult met een oplossing van kopersulfaat, welke men door buizen naar de boomen leidt. De opstijgende plantensappen voeren dan de bederfwerende vloeistof mede opwaarts, terwijl de hydrostatische druk ook het zijne daartoe bijdraagt. Spoedig heeft men bij de toepassing ingezien, dat het beter was de boomen vooraf te vellen en in rijen naast elkaar in de nabijheid van het reservoir te deponeeren. Het kopeinde wordt, voordat men de oplossing, die uit 1 tot 2 % kopervitriool bestaat (in Nederland moet bij de rijkstelegraafpalen per M^3. hout 15 K.G. kopersulfaat worden opgenomen), laat toestroomen, afgesloten door een hennepworst en een plank, die met hulp van twee schroeven wordt aangedrukt. Het impregneeren op deze wijze duurt in Frankrijk 30 dagen.

De methode Pfister is als een verbetering van die van Boucherie te beschouwen. In plaats van een op palen geplaatst reservoir, gebruikt Pfister een vervoerbare zuig- en perspomp, die een druk van 20 atmosferen kan uitoefenen. Stukken hout van 3 Meter lengte werden bij een proefonderzoek in een half uur tijd geïmpregneerd.

In Duitschland wordt tegenwoordig bijna alleen gebruik gemaakt van methodes, die niet op hydrostatischen druk berusten.

Als bederfwerende middel bezigt men creosoot, houtazijn, gasteer en fluoormetaal-oplossingen, terwijl ook uit petroleum zware oliën voor dat doel worden bereid.

Terwijl het bij de hydrostatische methode noodig is, dat de bast nog onbeschadigd om het hout aanwezig is, kan men bij de pneumatische impregneeringswijze het hout vooraf den gewenschten vorm geven en de deelen, die later afvallen, worden dus niet met de bederfwerende vloeistof doortrokken.

Men laadt de houtblokken zoo dicht mogelijk in een ketel opeen en perst daarin stoom. Een deel van de in het hout aanwezige vloeistof treedt daarbij naar buiten en dit wordt nog bevorderd, doordat men met een luchtpomp de lucht in den ketel sterk verdunt. Vervolgens laat men de antiseptische vloeistof, b.v. 3 % zinkchloride-oplossing toestroomen en vervangt daarna de luchtpomp door een perspomp. Onder een druk van 6 atmosferen wordt nu gedurende $^3/_4$—$1^1/_4$ uur de vloeistof in het hout geperst.

In de algemeene voorwaarden door den hoogleeraar J. A. VAN DER KLOES van 1908 voor bouwwerken in Nederland voorgeschreven, vindt men betreffende het impregneeren het volgende:

Alvorens tot de creosoteering wordt overgegaan, moet het hout in den bereidingsketel minstens een half uur lang onder een druk van minstens $1^1/_2$ atmosfeer uitgestoomd worden. Daarna sluit men den toevoer van den stoom af, laat den ketel afkoelen en tapt het condensatiewater af. Vervolgens wordt de lucht in den persketel verdund tot op 60 c.M. op den kwikmanometer en deze luchtverdunning ten minste een half uur onderhouden, weder het verzamelde vocht afgetapt en de ketel door middel van de luchtpomp geheel en al met creosootolie gevuld. Eindelijk brengt men hem zeer langzaam onder druk, in dien zin, dat eerst na $1^1/_2$ uur een druk van 10 atmosferen is bereikt. Deze druk wordt zoolang onderhouden (in den regel 2 tot 4 uren) totdat de vereischte hoeveelheid creosootolie is ingeperst, waarna hij weder langzaam wordt opgeheven.

De creosootolie moet minstens 8 % teerzuren bevatten en vóór het inpersen tot 60° C. worden verwarmd.

De hoeveelheid creosootolie, die per M^3. hout moet worden ingeperst, zal in overeenstemming met de soort, de zwaarte en de bestemming van het hout bij bestek worden bepaald, doch zal in geen geval minder bedragen dan 200 L. voor naaldhout en 150 L. voor loo hout.

De in te persen hoeveelheden olie, die in Nederland geëischt worden zijn voor:

grenen- en beukenhout	200 L. per M^3.
dennen- en vurenhout	175 „ „ „
eikenhout	125 „ „ „

Een in Indië gemakkelijker toe te passen methode dan de beide voorafgaande, draagt den naam van kyaniseeren. Men bezigt daarbij een bak gevuld met een oplossing van $^1/_2$ $^0/_0$ chloorkwik. Genoemde stof is zeer bederfwerend, maar tevens gevaarlijk voor mensch en dier. Prof. VAN DER KLOES citeert in „Onze Bouwmaterialen" een geval, dat op een runderstal onder Wassenaar een geheele kudde runderen uitstierf door het vreten van gras, dat op een met chloorkwik geïmpregneerden houten vloer was uitgestort geworden.

De houtwerken worden zooveel mogelijk pasklaar in den bak opgestapeld met latten er tusschen, zoodat de vloeistof er van alle zijden goed bij kan komen.

Naaldhout blijft 14 dagen, eikenhout 21 dagen in den bak. Om te zien of de kwikverbinding behoorlijk in het hout is doorgedrongen, gewoonlijk is dit slechts enkele m.M., wordt het bevochtigde zaagvlak met zwavelammonium bedruppeld. De zwarte verkleuring verraadt dan de aanwezigheid van het chloorkwik.

Voor dwarsliggers is het kyaniseeren minder geschikt, daar deze te veel afsplinteren. Bovendien wordt het ijzer van de haakbouten door de kwikverbinding aangetast, welke ook het hout er om heen wegvreet. In den laatsten tijd kookt men het hout wel uit. Daarbij wordt de lucht uitgedreven en bij het afkoelen zuigt het luchtvrije hout de impregneerings-vloeistof op. Wat de geschiktheid om geïmpregneerd te worden betreft, zoo bleek, dat alle houtsoorten, die in hun kern van nature reeds met kleurstoffen doortrokken zijn, nagenoeg niet daartoe in de termen vallen; daarentegen zijn de soorten, die een ongekleurde kern bezitten, zeer geschikt om gedrenkt te worden.

Bij de Duitsche spoorwegmaatschappijen kwam men tot de volgende conclusiën:

Zinkchloride ingeperst:		
eiken dwarsliggers, gemiddelde duur	19—25	jaar
grenen „ „ „	22,8	„
beuken „ „ „	13—15	„
Zinkchloride door indompeling:		
vuren dwarsliggers	6,6	„
Creosoot ingeperst:		
eiken dwarsliggers	19,5	„
beuken „	18,0	„

Kopervitriool, ingeperst:		
grenen dwarsliggers	16	jaar
Kopervitriool door indompeling:		
grenen dwarsliggers	13,9	„
vuren „	9,6	„

De spoorwegdirecteur SCHNEIDT bericht, dat in Elzas-Lotharingen van niet-geïmpregneerde eiken dwarsliggers na 21 jaar onbruikbaar

waren	52	%
met teerolie geïmpregneerde	26,8	„
„ „ „ beuken dwarsliggers .	6,4	„

De belangrijke langere duur van deze laatste wordt verklaard door de groote vatbaarheid van beukenhout om teerolie op te nemen, waardoor evenwel ook de kosten van het impregneeren sterk toenemen. Terwijl voor een eiken dwarsligger 11 K.G. teerolie voldoende is, heeft men voor een beuken noodig 36 K.G., die *f* 1,50 kosten. Daar evenwel het beukenhout goedkooper is, komt de geïmpregneerde dwarsligger van dat hout ten slotte toch nog lager in prijs te staan dan de eiken, zijnde de prijs respectievelijk 5,70 Mark en 6,50 Mark.

In mijn geschrift: „Het hout als bouwmateriaal", beschreef ik op bladzijde 25 het seniliseeren van hout volgens het systeem NODON BRETONNEAU. Langs elektrischen weg wordt daarbij het sap uit het versch gekapte hout verwijderd en vervangen door een neutrale oplossing van 10 % borax en 5 % hars.

Door gebruik te maken van ammoniumsulfaat kan men het hout onbrandbaar maken.

XI.

Bijproducten.

De bijproducten van de boschboomen hebben in het algemeen gesproken voor den Europeaan in de tropen weinig waarde.

Houtskool werd vroeger veel benut bij de fabricatie van thee en speelt altijd nog een belangrijke rol zoowel in de huishouding als in de smederij.

Het branden van houtskolen wordt gewoonlijk in Indië aan den Inlander overgelaten en het geschiedt op een primitieve wijze.

Groote houtskoolstapels zullen in Indië wel niet aangelegd worden, maar het kan zijn nut hebben hier mede te deelen, hoe de Chinees zijn houtskool bereidt.

De beschrijving is ontleend aan OTHON PETIT, Emplois chimiques du bois.

Men begint met een kuil in den grond te graven, 2 M. diep en 2.50 M. breed. In dezen kuil laat men twee openingen; de eene reikt tot bijna op den grond en is door een buis, die als schoorsteen functioneert, afgesloten, de andere is iets zijwaarts gericht en dient voor het aansteken. Het hout wordt verticaal in twee of drie rijen opgestapeld en boven met takken, houtskoolasch en mest afgesloten. Men steekt den stapel aan; wordt uit den schoorsteen een witte rook uitgestooten, dan wordt de andere opening nagenoeg toegestopt, zoodat er minder lucht kan toetreden. De eerste 5 dagen zorgt men er voor, dat de rook zwaar en zwart blijft. Wordt deze doorzichtig en blauw, dan worden de openingen luchtdicht toegestopt en na 5 tot 6 dagen zijn de houtskolen voldoende afgekoeld, zoodat ze uitgehaald kunnen worden [1]).

[1]) In *Tectona* IX 3, blz. 355 vindt men van de hand van den houtvester P. VAN ZON een beschrijving van de wijze, waarop de Chineezen in Bengkalis houtskool in de Rhizophorabosschen branden. Het heet daarin, dat 100 picol hout, 70 picol houtskool leveren. 1 Picol houtskool zou in 1916 te Singapore opbrengen $ 0.90.

Bij het verkolen gaat ongeveer 50 % van het oorspronkelijke volume van het hout verloren en ± 75 % van het gewicht.

De verbrandingswaarde van goede houtskolen is 7 tot 8000 caloriën en bedraagt dus bijna evenveel als die van zuivere koolstof.

Goede houtskool moet blauwachtig zwart, vetglanzend zijn, in tegenstelling van hout niet splijten, maar met een schelpachtige breuk breken, bij het aankloppen een metaalklank bezitten, de houtstructuur moet duidelijk zichtbaar zijn. Het product mag niet of weinig afgeven, hard, smaak- en reukloos zijn en moet met een blauwe, kleine vlam branden zonder reuk of rook.

In afgelegen bosschen wordt het hout somtijds nog verwerkt tot asch of potasch.

Houtasch is rijk aan kali (15—40 %) en vormt met humus gemengd een goeden mest voor de kweekbedden van vele gewassen.

Voor het vervaardigen van potasch kan men allerlei afval van hout en ook de zieke deelen van den boom gebruiken. Somtijds kapt men in half vergane boomen een nis en legt daarin vuur aan; de asch verzamelt zich dan aan den voet. Het uitloogen geschiedt in kegelvormige vaten, die een dubbelen bodem bezitten. De bovenste bodem is zeefvormig doorboord en wordt bedekt met een laag stroo en twijgen. Hierop legt men de asch en stampt deze flink vast. Op 125 K.G. ruwe asch giet men 175 liter water, dat 4—5 uur daarmede in aanraking blijft en er dan door een buisje, bevestigd aan den tweeden bodem, wordt afgelaten. Vervolgens wordt nieuw water opgegoten en dit wordt 4 of 5 maal herhaald. Gewoonlijk werkt men met 5 vaten tegelijk en wel op die wijze, dat vat No. 2 iets lager geplaatst is dan No. 1; het afgetapte water uit No. 1 giet men in No. 2, van hier uit gaat het naar No. 3, enz. Met warm water kan het uitloogen beter geschieden dan met koud water.

Het residu in de tonnen, dat zeer goed als meststof kan worden gebruikt, bestaat in hoofdzaak uit calciumcarbonaat en calciumphosphaat. Om transportkosten te besparen, doet men goed het residu, dat 50—60 % water bevat, eerst ter plaatse te drogen.

Het indampen van het potasch houdende extract geschiedt meestal in twee pannen. De voorwarmers zijn gewoonlijk platte pannen, die met een afvoerbuis in verbinding staan met de eigenlijke verdampingsschalen. Daarin blijft de vloeistof zoo lang koken, totdat een proefje bij

het koud worden verhardt. Dan laat men het vuur uitgaan en wacht tot de harde korsten potasch zich aan den wand van de pan hebben afgezet, waarna zij er met een beitel en hamer worden uitgeklopt. Het aldus gewonnen product is donkerbruin tot grauw en bevat nog 10—15 % water.

Het uitbeitelen is zeer nadeelig voor de duurzaamheid der pannen. Beter is het daarom, zoodra de afzetting van de potasch begint, het vuur te temperen en de loog voortdurend om te roeren. De potasch blijft dan als een kruimelige massa achter, is zwartbruin gekleurd en bevat 6—10 % water.

Wil men de potasch calcineeren, dan moet zulks in een vlamoven geschieden. Daarin wordt de potasch uitgebrand en verliest zijn water.

De kleur van de gecalcineerde potasch is zelden geheel zuiver wit, maar vertoont gewoonlijk een grauwe tint, die aan zeer fijne kooldeeltjes is toe te schrijven. Somtijds is de potasch roodachtig gekleurd door ijzerverbindingen of blauwachtig door kaliummanganaat. Gecalcineerde, watervrije potasch bevat:

80—85 %	kaliumcarbonaat	6—9 %	kaliumsulfaat
6— 9 „	natriumcarbonaat	0,5—4 „	kaliumchloride

benevens geringe hoeveelheden ijzeroxyde, klei, mangaanverbindingen, magnesia en kiezelzuur.

Er kan natuurlijk weinig sprake zijn van uit hout potasch in Nederlandsch-Indië te bereiden met het doel zulks als handelswaar uit te voeren.

Het kan evenwel voorkomen, dat men potasch op de plantage voor eigen gebruik bereiden wil en dan is het nuttig wanneer men weet hoe het gedaan wordt.

Wil men uit hout *teer* fabriceeren dan moet de verkoling van het hout in retorten plaats vinden. 100 K.G. luchtdroog loofhout leveren 6—9 K.G. teer en bij naaldhout 10—12 K.G.

Ter zelfder tijd kan ook ruwe houtazijn bij de droge distillatie gewonnen worden, benevens methylalcohol.

Voor verdere détails betreffende het verkolen in ovens verwijs ik naar mijn hier te voren genoemd geschrift: Het hout als bouwmateriaal (blz. 32).

Meer dan 60 % van al het in de Saksische staatsbosschen gekapte hout wordt verwerkt tot houtslijp of houtcellulose.

Eerstgenoemd product wordt langs mechanischen, het tweede langs chemischen weg uit hout bereid. Beide dienen als surrogaat voor lompen bij de papierfabricatie.

Houtslijp bestaat uit houtcellulose en lignine. Juist laatstgenoemde stof is zeer aan vergaan onderhevig en daarom kan dan ook het papier, dat voor een aanzienlijk deel uit houtslijp bestaat, weinig weerstand aan verwering bieden.

De productiekosten voor houtslijp zijn lager dan voor houtcellulose, dat geen lignine bevat. Men gebruikt het daarom in hoofdzaak voor goedkoope drukwerken, die niet duurzaam behoeven te wezen.

Hangt men een uit houtslijp vervaardigd stuk courantenpapier in de zon, dan wordt het na eenige dagen brokkelig.

Er kan voorloopig weinig sprake zijn, houtslijp of cellulose in onze overzeesche bezittingen te fabriceeren.

Wel zal men bij een grondig onderzoek in de wildhoutbosschen boomsoorten aantreffen, die voor de vervaardiging van beide producten geschikt zijn, maar het verzamelen daarvan zal bij gebrek aan wegen te kostbaar worden om een loonende fabricatie mogelijk te maken. Gunstiger wordt de oplossing, wanneer men vooraf geconstateerd heeft, dat voor het doel uitstekend geschikte houtsoorten wegens snellen groei voor lagen prijs zijn te cultiveeren.

In Noord-Europa zijn de toestanden voor de houtcelstofindustrie zeer gunstig, dewijl men daar uitgestrekte terreinen begroeid met weinig houtsoorten, die alle voor het doel geschikt zijn, aantreft. Bovendien beschikt men aldaar over overvloed van waterkracht. In de zes eerste jaren van deze eeuw werd dan ook in Zweden veel geld verdiend met de verwerking van hout tot grondstof voor de papierfabricatie. Daarmede ging gepaard een stijging van de houtprijzen. In West-Rusland steeg de prijs van 1910 tot 1913 van *f* 6 tot *f* 10 de M^3.

De totale uitvoer aan houtcellulose uit Scandinavië en Finland was in doorsnede in de laatste 6 jaren 1,586,127 ton. In de V. S. van N. Amerika wordt jaarlijks 2 millioen ton geproduceerd, maar er moet nog 200.000 ton houtstof en cellulose worden ingevoerd om in de eigen behoeften te kunnen voorzien.

De f.o.b. prijzen voor Scandinavische cellulose schommelden in de jaren 1912 en 1913 tusschen de *f* 84 en *f* 112 per ton. Minder

gunstig was de markt voor houtslijp. Aan de Westkust van Noorwegen bedroeg de prijs tusschen de *f* 18 en *f* 24 per ton nat product. Droge witte houtslijp werd met *f* 50 per ton betaald.

Wanneer in de toekomst de vervoerkosten van Indië naar Europa sterk zullen zijn afgenomen, wordt het ook mogelijk houtcellulose uit de kolonie uit te voeren De behoefte aan papier stijgt voortdurend naar mate dat de bevolking en de beschaving toeneemt.

In Frankrijk schat men het jaarlijksch verbruik aan papier per hoofd op . . . . 9.30 K.G.

in Italië.	7.—	„
„ Duitschland	13.60	„
„ de V. S. van N. A. .	17.15	„

Een Fransch volksboek kost aan samenstelling 800 Fr., aan drukken 4000 Fr. en aan papier 17000 Fr.

Een groote pers van de *Matin* verslindt per jaar aan papier 1,168,000 Fr., dat is zesmaal zijn aanschaffingsprijs.

Aanbeveling verdient het, dat het boschbouwproefstation op Java een grondig onderzoek instelt aangaande den aanwas van jonge aanplantingen van boomen geschikt voor de bereiding van cellulose. De sterke groei der boomen in de jeugd kan wellicht voldoende de ongunstige factoren voor die bereiding opheffen.

Maar ook dan nog is de zaak dubieus.

XII.

Boschbouw.

Op verscheidene tabaksondernemingen in Deli teelt men djatihout, voornamelijk met de bedoeling de jonge boomen als droogstokken te benutten. Op enkele particuliere landerijen op Java legt men op voor den landbouw minder geschikte plaatsen djatibosschen aan.



Fig. 297.
Djaticultuur met kemlandingan tusschenbouw. 4 maanden oud.

In het kort moge dus hier het een en ander over den aanleg van een djatiplantsoen worden medegedeeld.

Men neme zaad van flinke ontwikkelde boomen, dat niet meer dan *f* 1 per picol behoeft te kosten. Per bahoe is niet meer dan 8 kati noodig en het zaad behoeft niet vooraf gebrand te worden.

In den goed bewerkten bodem drukt men bij het begin van den Westmoesson bij elk stokje, te plaatsen op 1 × 3 Meter afstand, 3 tot 5 pitten op onderlingen afstand van 10 c.M. in den grond. Na 30 dagen kiemen de zaadjes. De jonge plantjes zijn gemakkelijk te herkennen, want kneust men ze tusschen de vingers dan worden deze bruin gekleurd.



Fig. 298. Djati met kemlandingan tusschenbouw, 1½ jaar oud.

Waar na 60 dagen geen zaadjes zijn opgekomen, plante men een zaailing, te verkrijgen van een naburig plantstokje, waarbij 2 of 3 gezonde plantjes staan. Het overplanten geschiedt het best, terwijl de plantjes nog slechts 2 of 3 paar blaadjes bezitten.

Voor aanaarden is de djati in de jeugd zeer dankbaar.

Waar het mogelijk is passe men het pålåwidjåsysteem toe, d.w.z. men ga overeenkomsten aan met den inlandschen landbouwer en sta toe, dat deze op het door hem ontgonnen terrein tabak, maïs of rijst plant en daar tusschen de djatipitten poot.



Fig. 299.
Djaticultuur met kemlandingan tusschenbouw, oud 17 maanden.

Op deze wijze kan na 15 maanden reeds sluiting verkregen worden en verder onderhoud is dan niet meer noodig.

De overtollige djatiboompjes worden, zoodra het inboeten als geslaagd kan worden beschouwd, verwijderd. Het eerste dunnen kan reeds op 5-jarigen leeftijd geschieden.

In Midden-Java zaait men tegenwoordig op sommige plaatsen tusschen de djatiboompjes kemlandingan = lamtårå = peteh Ceylon = Leucaena glauca, een peulgewas, dat den grond aan stikstof verrijkt.

De theeplanter doet goed langs zijne hoofdwegen en ook op die gedeelten van zijne onderneming, die niet geschikt zijn voor de theecultuur, houtgewassen te kweeken. Daarbij dient gelet te worden in de eerste plaats op snellen groei, want voor theekisten heeft men geen duurzaam, stevig hout noodig.

Waar plantsoenen aangelegd worden is het raadzaam *dicht* te planten, zooveel mogelijk kleine plantjes of zaad te gebruiken van plaatselijk voorkomende houtsoorten en steeds *gemengde* aanplantingen aan te leggen.

Die species, die slecht ter plaatse groeien, worden dan bij de dunning verwijderd.

Aanbevelenswaardig zijn de reeds onder het hoofd: Houtsoorten genoemde dammar (Agathis loranthifolia = Salisb), soerian (Cedrela serrulata), koeraj (Trema amboinensis Bl. = Sponia velutina Planch), baros of mangliet (Manglieta glauca), djeundjing sabrang of sengon laut Albizzia moluccana), sengon djawa of djeundjing, (Albizzia stipulata) en pilang (Acacia leucophloea), waarvan de laatste door zijn sterk gedoornde takken als omheining dienst kan doen.

Aan het slot van mijne verhandeling rest mij nog den dank uit te spreken aan de heeren Ch. S. Lugt en P. Timmer, houtvesters in Ned. Indië voor de bereidwillig afgestane photo's, die hier gedeeltelijk gereproduceerd werden.

II

Literatuur.

Houtteelt.

Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage (Dr. H. Mayr).

C. Heyer—Hess Der Waldbau 1893.

G. Huffel. Economie Forestière, Paris 1904.

Koorders en Valeton. Bijdragen tot de kennis der boomsoorten van Java.

Idem. Atlas der Baumarten von Java.

Houtmeetkunde.

Lehrbuch der Holzmesskunde (Dr. U. Müller).

Dr. Fr. Baur. Die Holzmesskunde, Berlin 1891.

Dr. A. H. Berkhout. Het opmeten van para rubberboomen. De Bussy 1911.

H. Beekman. Een onderzoek naar de meest juiste methode van opmeting van djatiboomen en djatiopstand. Weltevreden. Smits 1915.

Boschbedrijfsregeling.

Die Forsteinrichtung (Dr. Fr. Judeich) Dr. H. Martin. Die Forsteinrichtung, Berlin 1910.

Die Forstbetriebseinrichtung. v. Gutenberg, Wien 1911.

L'aménagement des Forêts. Tassy, Paris 1887.

Boschexploitatie. Forstbenützung, (Gayer & Mayr) Berlin 1909.

Houtsoorten van Nederlandsch-Indië. F. W. van Eeden & J. J. Duyfjes, Haarlem 1906.

De Maleische Timmerhoutsoorten. H. N. Ridley.

Het Hout. Stam, Utrecht 1888.

Dr. Janssonius. Mikrographie des Holzes der auf Java vorkommenden Baumarten I—IV.

Idem. Einiger techn. wichtiger Holzarten aus Surinam (1914).

Onze bouwmaterialen. Prof. J. A. van der Kloes, Deel IV Het Hout, Maassluis 1910.

Gustaf Lang. Das Holz als Baustoff.

FOXWORTHY. Indo-Malayan Woods (1910).

MATTHEY. Traité d'exploitation commerciale des bois I (1906) (1908).

Le Bois. Dr. BEAUVERIE, Paris 1905.

Het hout als bouwmateriaal. Dr. A. H. BERKHOUT, Amsterdam 1905.

Dr. BERKHOUT. Rapport over de Sur. Bosschen 1904.

Idem. Idem. 1917.

Dr. GAYER. Forstbenutzung.

SCHLICH & FISHER. Forest utilization.

HERBERT STONE Timbers of Commerce (1904).

TROSCHEL, Handbuch der Holzkonservierung (1916).

VERSPERMANN, Bauhölzer und ihre Verbreitung im Welthandel (1914)

GAMBLE. A Manual of Indian Timbers.

M. A. CHEVALLIER. La forêt et les bois de Gabon (1917).

Dr. J. PH. PFEIFFER. De waarde van wetenschappelijk onderzoek voor de vaststelling van technische eigenschappen van hout. DE BUSSY 1917.

Boschbescherming.

Forest protection by W. R. FISHER.

HESS. Der Forstschutz.

JUDEICH & NITSCHE. Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde.

BOSCHPRODUCTEN,

DOOR

DR. H. H. ZEIJLSTRA FZN.

———

INHOUD.

Pag.

PLANTENTALG.

BAMBOE.

ROTAN.

Inleiding.

In de voorafgaande hoofdstukken zijn gewassen besproken, die in Nederlandsch-Indië op grooter of kleiner schaal in cultuur gebracht worden. Daarnaast echter levert onze Archipel tal van producten, die men niet opzettelijk aanplant, doch die slechts ingezameld behoeven te worden in de reusachtige oerwouden, die de eilanden bedekken. Deze bosschen vormen eene bron, waaruit sedert jaren geput wordt, maar die, bij de roekeloosheid en het onoordeelkundig optreden van de boschproductenzoekers, gevaar loopt binnen afzienbaren tijd te zijn opgedroogd.

Op het dicht bevolkte Java is het areaal der wouden door de groote uitgestrektheid van de sawah's en de ontwikkeling der Europeesche cultures sterk afgenomen. Bovendien zijn de meest waardevolle voortbrengselen der wouden op dit eiland reeds voor lang uit de bosschen gehaald. Toch levert ook hier de wildernis nog genoeg op, om de bewoners van nabijgelegen desa's in staat te stellen in tijden van schaarschte zich eenige verdienste te verschaffen door het inzamelen van rotan, bamboe, idjoek, arènsap, voor de bereiding van suiker, en dergelijke.

De groote massa van wat onder boschproducten verstaan wordt, is evenwel afkomstig van de schaarscher bevolkte eilanden: Sumatra en vooral Borneo, verder Celebes, vele Moluksche eilanden en Nieuw-Guinea. De inheemsche bevolking gebruikte voor eigen behoeften slechts betrekkelijk geringe hoeveelheden van deze producten; het inzamelen op groote schaal ving pas aan, toen zij waarde bleken te bezitten op de wereldmarkt. Niet alleen de bewoners der streken zelf, ook lieden van elders, die zich uitsluitend met het zoeken van boschproducten bezig houden, trekken voor vaak lange tijden diep het woud in. Op de handelsplaatsen langs de groote rivieren en aan de kust zijn de, veelal Chineesche, opkoopers gevestigd, die rijst en andere levensbehoeften in voorschot geven. De inzamelaars van beroep zijn vooral

Maleiers; men treft er veel avonturiers onder aan en lieden, die het om de eene of andere reden verkieslijk achten voor een tijdje de bewoonde wereld te verlaten om zich te onttrekken aan de sfeer van het gezag. Groot risico is aan het geven van voorschot verbonden, daar zij, die ervan genieten, volkomen onttrokken zijn aan het toezicht van den opkooper. Zoodra zij eenige hoeveelheid product bijeen hebben, gaan zij luieren en geven zich over aan een teugelloos leven, aan dobbelspel, hanengevechten en drank. Zoolang zij niet in staat zijn hunne aangroeiende schuld te voldoen, durven zij niet terugkeeren en het kan daarom soms zeer lang duren, eer de opkooper waar voor zijn geld ontvangt.

Hoe langer hoe dieper moet men de wildernis in, om de vindplaatsen van de meest gezochte producten te bereiken; vele streken zijn geheel beroofd van hunne natuurlijke schatten. Het groote voordeel, met den verkoop van deze voortbrengselen te behalen, is dan ook oorzaak geweest, dat, vooral dáár, waar de bevolking zelve zich met de inzameling bezig houdt, een aanvang gemaakt is met het herstel van den vroegeren toestand door den aanplant van verschillende dezer nuttige gewassen, bijvoorbeeld op verlaten ladangs. Van cultuur mag men nauwelijks spreken; in den regel laat de Inlander de planten opgroeien met het onkruid en vindt hij later zijne kweekelingen terug als alleenstaande boomen in het verjongde woud. Het spreekt van zelf, dat, waar hiertoe aanleiding bestaat, zooals bij rotan en tengkawang, niet alle verscheidenheden, die men in het wild aantreft en inzamelt, worden aangekweekt, doch slechts de meest gewaardeerde soorten.

In ruimen zin behooren tot de boschproducten alle voortbrengselen van het woud: houtsoorten, vruchten en zaden, harsen en balsems, melksappen, zooals caoutchouc, getah pertja en djeloetoeng, enz. enz. In de volgende bladzijden vindt eene bespreking plaats van de belangrijkste boschproducten, voor zooverre zij niet in voorgaande hoofdstukken reeds behandeld zijn.

Damar en Copal.

Eigenschappen en gebruik.

Talrijke harssoorten worden in Indië samengevat onder den naam „damar", dat eigenlijk „fakkel" beteekent en daarom niet slechts voor fakkelleverende harsen, doch ook bijvoorbeeld voor de daarvoor gebezigde kemiripitten gebruikt wordt. In den handel onderscheidt men twee afzonderlijke groepen: damar en copal, en duidt deze meestal met de onjuiste namen van „gom damar" en „gom copal" aan. Gommen toch, lossen of zwellen in water op; harsen, en daaronder damar en copal, doen dit niet.

Omtrent den botanischen oorsprong van deze harsen heerscht nog veel onzekerheid. Practisch noemt men wat in de hand kleverig aanvoelt: damar, wat dit niet doet: copal. Op het oog zijn damar en copal alleen in de betere kwaliteiten van elkander te onderscheiden. De Europeesche handelaar sorteert de ontvangen partijen naar uiterlijk en hardheid en geeft zijn waar dan den een of anderen naam, zoo bijvoorbeeld: zeer harde, heldere, ruwe: „Zanzibar"; zachte, witachtige: „Manila-copal", enz., zonder daarmede te zeggen, dat de copal werkelijk uit Zanzibar of Manila afkomstig is. Bovendien zijn de namen der sorteeringen niet altijd dezelfde. Uit den aard der zaak is het dus moeilijk, zoo niet onmogelijk, herkomst en handelsnaam in overeenstemming te brengen. [1])

Damar en copal dienen voor de vervaardiging van lakken en vernissen; bovendien wordt harde copal veel gebruikt voor het ver-

[1]) Copal en damar zijn te herkennen aan hun gedrag ten opzichte van verschillende oplosmiddelen. Manila-copal en andere coniferenharsen lossen helder op in 80 %-chloralhydraatoplossing, waarin damar wel opzwelt, doch slechts voor een klein deel oplost, terwijl voor damar, in tegenstelling met Manila-copal, chloroform een goed oplosmiddel is. Wanneer men een stukje copal kauwt, wordt het slechts tot splinters verbrijzeld; damar wordt daarbij tot eene kleverige gruismassa.

vaardigen van zoogenaamd barnsteenen sigarenpijpjes, enz. Op het oog zijn deze voorwerpen niet van echt barnsteen te onderscheiden; een groot verschil ligt evenwel in het gedrag tegenover petroleumaether, waarin barnsteen bijna niet (2 %), copal — zelfs zeer harde — voor minstens 30 % oplosbaar is.

Copal is harder en in de gebruikelijke vloeistoffen moeilijker oplosbaar dan damar; deze is weer harder dan colophonium (gezuiverde dennehars). Door verschillende methoden is copal gemakkelijker oplosbaar te maken, onder anderen door de hars een paar uur lang gesmolten te houden.



Fig. 300. Agathis alba Foxw. (syn. Dammara alba Lam.).

In Nederlandsch-Indië bepaalt zich het gebruik van damar voornamelijk tot de vervaardiging van fakkels, ter verlichting van de woning, zooals in afgelegen streken nog regel is, of voor karrevoerders in plaats van eene lantaarn. Voorts wordt damar mata koetjing gevoegd bij de was voor het batikken. Ook hecht men aan sommige harssoorten geneeskundige waarde. Copal dient eveneens voor flambouwen; men kan deze maken door eenvoudig fijngestooten copal in pisang- of ander blad te wikkelen tot eene rol van drie vingers dikte en eene voet lengte. Bij damarfakkels bestaat de inhoud uit een mengsel van hars, aarde of asch en rijstkaf, tot een deeg gekneed en in palmbladeren gewikkeld. Bestaat de fakkel alleen uit damar, dan knettert de hars sterk en springen er veel vonken af.

Dit verschillend gedrag berust hierop dat damar brandt zonder te smelten, terwijl copal vooraf wel smelt.

Men kan de Nederlandsch-Indische „damars" onderscheiden in:

a. Coniferenharsen,

b. Dipterocarpaceeënharsen,

c. Burseraceeënharsen.

A. Coniferenharsen.

Tot de eerste groep behoort de Oost-Indische copal, in de handboeken over warenkennis meestal „Manila-copal" genoemd.

Manila-copal wordt geleverd door *Agathis alba Foxw.* (syn. *Dammara alba Lam.*), damar poetih of pohon damar daging (mal.); soeloeng (W.-Borneo), of kajoe tjina (O.-Borneo.) Deze boomsoort bezit een rechten stam, die zich in het woud eerst op groote hoogte vertakt; de kroon is dan in verhouding klein. Vrijstaande boomen hebben daarentegen in vorm meer overeenkomst met Italiaansche populieren. De boom bereikt eene hoogte van 70 meter, bij 2 meter middellijn.

Het onderste deel van den stam is bezet met groote knoesten, waaruit ook zonder opzettelijke verwonding hars vloeit.

Hoewel verwant aan onze naaldboomen, draagt hij ei-lancetvormige bladeren, van 6—12 cM. lang en tot 4 cM. breed, die meest tegenovergesteld aan de twijgen staan. De bolvormige „kegel" heeft tot 10 cM. middellijn. De boom is soms één-, soms tweehuizig. In het wild komt hij voor op Sumatra, Borneo, Celebes, de Molukken en Nieuw-Guinea; op Java vindt men hem vaak als sierboom aangeplant, onder anderen in de Preanger langs een deel van den Grooten Postweg.

Volgens Koorders vormt *Agathis*, althans in de Minahassa, geen zuivere bosschen; hoogstens de helft van de boomen van een zoogenaamd damarbosch bestaat uit deze soort. Men vindt *Agathis* nergens in de vlakte; zijne standplaats is het tropische, altijd groene en vochtige woud, bij voorkeur op geaccidenteerd terrein (100—800 meter) en op minstens één uur gaans van de kust.

De copal, welke van deze boomen afkomstig is, zou men kunnen onderscheiden in „jonge" en „oude". De eerste wordt van de stammen en takken verzameld, de tweede tusschen de wortels aangetroffen of uit den grond opgegraven. Het is vrijwel zeker, dat deze laatste

harsmassa's gevloeid zijn uit wortelwonden; soms vindt men de hars aan den voet der boomen, vaak evenwel op plaatsen, waar thans geen damar meer staat. Deze hars is wat men noemt recent-fossiel. Zij is harder, dan die, welke van de stammen ingezameld wordt.

De copal komt voornamelijk van Celebes en van de oostelijk daarvan gelegen eilanden, als ook van Nieuw-Guinea. Voorts is tegenwoordig van beteekenis de uitvoer van Banka en van de Wester-afdeeling van Borneo; in Palembang is men met dit bedrijf nog slechts weinige jaren bezig. Op de Batjan- en Obi-eilanden heeft eene regelmatige exploitatie plaats.

Hier wordt zoowel gegraven copal, als die, welke door insnijding van den stam verkregen is, uitgevoerd.

Gom copal wordt in 't algemeen in het maleisch met „damar" aangeduid. In het Ternataansch wordt copal „salo kolano" genoemd. Op Celebes noemt men haar verder: solo, dama, rama; de opgegraven copal heet rama- (of reri-) in-tanah". Op Sumatra spreekt men van damar batoe (de oude) en damar daging; op de Obi- en Batjan-eilanden van damar masihoe (d. merah) voor de oude copal, of, wegens den plankvorm, van damar papan. De jonge copal heet daar damar radja of damar poetih (damar koening). Op Banggaai zijn de namen damar boewa (= toewa, oude) en damar loba (jonge).



(*Foto Tschirch*).
Fig. 301. Agathis alba Foxw. (in het midden).

In den handel sorteert men de copal naar de „hardheid", in:

harde, halfharde, halfzachte en zachte. De eerste kwaliteit wordt gevormd door de gegraven copal, de „zachtere” soorten zijn die, welke van den boom geoogst worden. Het inzamelen van „gegraven copal” is uit den aard der zaak wisselvallig. Men steekt lange, dunne ijzers in den bodem; uit den weerstand en den klank van den stoot maakt men op of hars aanwezig is. Het zoeken geschiedt aan den voet der boomen of op plaatsen, waar men vermoedt, dat vroeger damars gestaan hebben. De klompen copal worden vervolgens uitgegraven, voor zoover noodig stuk geslagen, en naar de loodsen der opkoopers vervoerd, waar zij afgebikt en gesorteerd worden. De stukken copal zijn vaak plaatvormig; waarschijnlijk is deze vorm te danken aan uitdrogingsspleten in den bodem, die zich gevuld hebben met het uit wortelwonden gevloeide hars. Het gewicht loopt zeer uiteen; in het Koloniaal Museum te Haarlem is een klomp, die 150 KG. weegt. Stukken ter zwaarte van een pikol zijn vaak gevonden. In den regel zijn de natuurlijke klompen evenwel veel kleiner. De oppervlakte is dof grauw, doch bij afschrapen van eene dunne laag komt spoedig de helder glanzige hars te voorschijn. De kleur is wasgeel tot goudgeel; soms bruin of zwartachtig. De afgebikte stukken vertoonen in den regel talrijke kleinere en grootere blaasvormige holten.

Aangezien deze „harde gom copal” òf van vroeger levende boomen afkomstig is, òf gedurende eene reeks van jaren door nog levende is gevormd en de uitvloeiing wel doorgaat, doch zeer langzaam, geraakt een terrein op den duur voor ontginning uitgeput. Dit is het geval met de damar masihoe op de Obi-eilanden en met de harde gom copal van Gorontalo; de uitvoer gaat sterk achteruit. Daarvoor in de plaats is men overgegaan tot het winnen van de jonge hars, de damar poetih of damar radja.

Damar radja is een natuurlijk voortbrengsel van den gezonden boom en wordt gevormd in zoogenaamde harskanalen, die in de lengterichting in de schors loopen. Snijdt men deze laatste aan, dan treedt onmiddellijk hars te voorschijn. Ook bij toevallig ontstane wonden: takstompen, knoesten, enz., vloeit hars uit.

Bij de harswinning op Borneo ondergaan de boomen geen geregelde bewerking: de inzamelaar klimt in den boom met behulp van houten wiggen, die hij in den stam slaat en stoot de hars met zijn kapmes af. De oogst per boom is voor de eerste maal ongeveer $^1/_4$ pikol. Na

drie of vier maanden is genoeg hars uitgevloeid om nogmaals te oogsten. Om het uitvloeien te bevorderen maakt men in den stam soms eenige inkepingen. Ook op andere eilanden heeft dit ruwe kerven wel plaats.

Op de Batjan-eilanden wordt op ± 1 meter boven den grond met een kapmes in den stam een ongeveer 3 cM. breede, dwarse inkerving ter lengte van 30 cM. tot op het hout aangebracht. Twee voet hooger en ongeveer 1/4 van den stamomtrek zijdelings van de eerste insnijding maakt de damarhaler eene tweede, die Λ-vorm heeft, en dit wordt steeds hooger herhaald, doch slechts op ééne helft van den stamomtrek. Uit de wonden vloeit langzaam de „damar moeda"; deze wordt hard en kan met een kapmes afgehakt worden, waardoor men de meestal sterk met boomschors, enz. vermengde „damar antjoer" (= „damar aloes") verkrijgt. Laat men den boom een paar maanden met rust, dan vormen zich groote, helder gele stukken, de „damar panggal" (salo batoe (Tern.)), die veel meer waard is. Zoo verzamelt men daar gedurende drie maanden copal; eene vierde maand duurt voor het vervoer naar de kust. Is dit viermaandelijksch tijdperk afgeloopen, dan begint eene tweede periode, waarin de oude wonden bijgewerkt en vergroot worden; na 1 1/2 maand is eene tweede uitvloeiing, de „damar madadoe", oogstbaar. De hoeveelheid daarvan is niet groot en wordt daarom vermeerderd met de „damar tjoekoer" (= „damar madjiroe"), die, nadat andermaal de wonden geopend zijn, in eene dunne laag uitvloeit. Deze is zeer verontreinigd.

In de eerstvolgende periode worden nieuwe insnijdingen aangebracht, waardoor weder copal van betere kwaliteit kan worden verkregen, enz.

Op Batjan hebben de boomen veel te lijden van overmatig tappen; de sneden vormen dikwijls een aaneengesloten zigzagring om den stam, waardoor deze te gronde gaat. Ook geven de snijwonden aanleiding tot aantasting door witte mieren en andere insecten, die den boom uithollen. Ten slotte komt het vaak voor, dat de damarhalers een boom, die copal aan den stam heeft, geheel omhakken om deze machtig te worden.

De damarinzamelaars op de Obi-eilanden gaan met meer overleg te werk. Zij ontblooten den boom aan het ondereinde van den stam over eene hoogte van 15—20 cM. en over den halven omtrek van zijne schors. Bij dunne boomen doet men dit in één stuk, bij zwaardere, van één

of twee meter omtrek, neemt men twee vierdedeelen, bij zeer zware, drie zesde of vier achtste deelen van den omtrek weg, zoodanig, dat de ontbloote en niet ontbloote deelen afwisselen.

Spoedig na het aansnijden treedt aan de bovenzijde van de wond hars uit de schors; deze hars loopt langs den stam en verhardt in weinige dagen. Daar hierbij de harskanalen weder gesloten worden, is het noodig om de wondvlakte te vernieuwen, als men de harsuitvloeiing wil doen voortduren.

Na verloop van een tijd, gelegen tusschen ééne en drie maanden, wordt eene schorsstrook van 2—3 cM. hoogte aan de bovenzijde van de wond weggenomen. Ook de zijwanden van de wond worden bijgewerkt. Tengevolge van deze uitvloeiing ziet de stam er uit als eene sterk afgeloopen kaars: dikke strooken gestolde hars kleven aan de aangesneden zijde van de schors.

Twee- of viermaal 's jaars zamelt men in. De hars wordt daartoe met het kapmes losgeslagen, daarna tot handelbare stukken gehakt en in smalle, hooge korven, hetzij direct naar de kust gedragen, hetzij naar de naastbijzijnde rivier gebracht, om langs deze per prauw afgevoerd te worden. Het vervoer is over het algemeen zeer bezwaarlijk, zoodat de prijs, welke voor de gom copal door de opkoopers betaald wordt, hoofdzakelijk eene vergoeding voor het transport is.

Het harstappen schijnt den boomen weinig kwaad te doen; althans men kan het jarenlang (± 20 jaar) voortzetten. De bovenrand stijgt voortdurend (tot ± 3 meter), zoodat voor het aansnijden ten slotte een laag laddertje gebruikt moet worden.

De pas uitgevloeide hars is kleurloos, doorschijnend of melkachtig-troebel; spoedig daarna wordt zij geheel helder en soms zoo doorzichtig als glas. Naarmate zij ouder en harder wordt, wordt de kleur bleekgeel, daarna langzamerhand donkerder, tot bruingeel.

Deze damar radja (damar poetih) bevat steeds luchtbellen, doch is overigens tamelijk zuiver voor zoover zij langs den stam gestold is, met uitzondering van het gedeelte, dat onmiddellijk met de schors in aanraking was. Men vindt er hoogstens enkele insecten of bladeren in. Veel onzuiverder is de hars, die tot op den grond gevloeid is; de onderste laag is eene aaneengekleefde massa aarde, bladeren en bastschilfers, afkomstig van het insnijden; hoogerop vindt men wel zuiverder

hars, maar de lagen zijn telkens aan de oppervlakte verontreinigd geworden door afgevallen blad en opgewaaid vuil.

Blijft de hars lang aan de lucht blootgesteld, dan verweert de



(*Foto Kiszling*).

Fig. 302. Damarboomen met tapwonden (Palembang).

buitenkant tot eene dofgrauwe laag.

Een damar-poetihboom levert gemiddeld ongeveer 60—90 KG.

damar radja per jaar. Sommige zeer zware boomen brengen waarschijnlijk wel het dubbele op.

Hoe ouder de hars is, des te waardevoller is zij tevens. Daarom laten de damarhalers het product een half jaar aan den boom zitten; ook zijn de klompen dan dikker, daar zij voortdurend bedekt worden met nieuwe harslagen. Hars van drie maanden brengt bijvoorbeeld *f* 5.— per pikol op, tegen die van zes maanden *f* 6.50 en die van twaalf maanden *f* 12.— Zulke één jaar oude damar radja is bijna evenveel waard als damar masihoe, die *f* 12.50 kost.

De opkoopers laten het ruwe product vóór het verschepen door koelies bewerken. Uitwendig verweerde stukken worden afgeschaafd of afgebikt; ongelijk gekleurde stukken verkleind en alles in verschillende kwaliteiten gesorteerd. In de schuur wordt de gom copal eens in de week omgewerkt, om samenplakken te voorkomen. Het doel is, den handel een gelijkmatig en zuiver, niet-samenklevend product te kunnen leveren. De aldus gezuiverde hars wordt in krandjangs naar Europa verzonden. Het is niet zeker of alle gom copal uit onzen Archipel afkomstig is van *Agathis alba*, doch de groote massa is dit wel.

In het jaar 1910 zijn proeven genomen met het tappen van de damars staande langs den Grooten Postweg, nabij Soekaboemi op 500 meter hoogte, om uit te maken, of damarcultuur in West-Java kans van slagen had. De boomen waren ± 63 jaar oud en hadden 2—3 meter omtrek. Bij de meeste vloeide bijna geen hars uit; slechts één (de dikste) leverde, na in 5 maanden tienmaal aangesneden te zijn, 5 KG. gom copal, doch van slechte hoedanigheid, bijna geheel verweerd.

Winstgevend schijnt damarcultuur in West-Java, te oordeelen naar deze proef, niet te zijn, al moge wellicht op iets geringer hoogte boven zee de productie wat grooter zijn.

B. Dipterocarpaceeënharsen.

Het product van verscheidene *Dipterocarpaceae* van den Nederlandsch-Indischen Archipel is eene hars, die als damar of gom damar in den handel bekend staat. Tot voor weinige jaren trof men in de handboeken aan, dat déze damar afkomstig was van *Agathis* (*Dammara*) *alba*, totdat Wiesner er de aandacht op vestigde, dat dit geenszins juist was en vaststelde, dat de Padang-damar voortgebracht wordt door een

tweezaadlobbigen boom: *Shorea Wiesneri Schiffn.* Hierbij verviel deze onderzoeker in eene andere fout, door te meenen, dat alleen deze Dipterocarpacea damar levert: inderdaad evenwel brengen vrijwel alle Nederlandsch-Indische soorten van de geslachten *Shorea, Hopea* en *Vatica* harsen of balsems voort. Aan RUMPHIUS was dit reeds bekend; hij geeft in zijn „Amboinsch Kruidboek" de beschrijving van verscheidene soorten, zoodat de bovengenoemde dwaling door het raadplegen van dit, ook voor den tegenwoordigen tijd nog in bijna alle opzichten betrouwbare werk, zou voorkomen zijn.



(*Foto Tschirch*).
Fig. 303. Hopea spec.; links er achter een kanariboom.

De Dipterocarpaceae zijn forsche boomen (60 meter en meer hoog, bij 1.50 meter middellijn) met zware wortellijsten aan den voet. De stam is tot op groote hoogte recht en kaal, vaak min of meer gegroefd. De bladeren staan afwisselend, zij zijn in den regel gaafrandig. De meestal welriekende bloemen zijn vereenigd tot okselstandige pluimen; na den bloei groeien zij uit tot vruchten, die nog steeds omgeven zijn door den kelk. Deze vruchtkelk groeit sterk uit, doch in de meeste gevallen worden van de 5 kelkslippen 2 of 3 veel grooter dan de anderen. Zij doen als zeer lange „vleugels" dienst bij de verspreiding van de vruchten door den wind. [1])

---

[1]) Zie fig. 314 en 315, blz. 989 en 990.

Behalve als harsleverend, zijn een aantal Dipterocarpaceae nuttig wegens het bezit van een vast vet in de zaden [1]), terwijl het tevens deze boomen zijn, die de kostbaarste wildhoutbosschen vormen, vooral in de vlakte en op de lagere heuvels.

De harskanalen der Dipterocarpaceae loopen in hoofdzaak in het merg.

De meeste harsleverende Dipterocarpaceae vertoonen uitvloeiing van hars, zonder dat zij door den mensch opzettelijk verwond worden.

Niet aan alle, doch aan een zeker deel van de boomen vindt men hars, soms in kleine klompjes of tranen aan het benedeneinde van den stam, doch in den regel als groote, spits toeloopende, druipsteenvormige klompen aan de takken van hooge en zware boomen hangend. Onder zulke boomen treft men steeds kleinere en grootere stukken aan, die van de takken omlaag gevallen zijn en allereerst gezocht en ingezameld worden. De harsmassa's aan stam en takken worden, als ze eene voldoende dikte hebben bereikt, met een kapmes afgeslagen. Omdat het klimmen in de hooge boomen een lastig en gevaarlijk werk is, ook al gebruikt men hiertoe eenvoudige bamboeladders, wordt in vele streken de boom geveld, om de hars machtig te worden. Indien de boom, zooals de Inlanders beweren, toch slechts eenmaal hars levert en daarna afsterft, is deze handelwijze niet zoo schadelijk als zij lijkt. Het hout van de gevelde boomen is uitstekend geschikt voor het maken van prauwen.



Fig. 304. Vatica Rassak Bl.

Naar het schijnt is de harsvloeiing geen normaal verschijnsel van deze boomen. Wel vindt men bij onderzoek in het merg een grooter of kleiner aantal harskanalen en zijn deze eene aanwijzing, dat de boom in staat is hars te vormen, maar zij staan in geenerlei verband met de

[1]) Zie blz. 987 e. v.

damarproductie. Deze is volgens HAM het gevolg van eene infectieziekte, te vergelijken met de gomziekte van den Arabischen gomboom. Snijdt men een gezonden boom met een zuiver mes aan, dan treedt geen hars uit; schors noch hout bevatten dit. Het is HAM evenwel gelukt harsvorming te bewerken door op verschillende plaatsen van een gezonden boom stukjes nog kleverige damar onder de schors te brengen; na zes weken was ter plaatse onmiskenbaar damar gevormd. In de natuur heeft de infectie plaats bij takwonden. Het schijnt, dat oude boomen minder weerstand bieden dan jonge; trouwens zij zijn de hoogste, vangen den meesten wind en hebben daardoor ook het meest van breuk te lijden [1]. Langzamerhand neemt de hoeveelheid hars aan een zieken boom toe, zoodat het voordeelig kan zijn, het vellen eenige jaren uit te stellen. Volgens HAM, die zijne waarnemingen in hoofdzaak op Obi verrichtte bij *Shorea Koordersii Brandis*, zien de damardragende boomen er beslist ziekelijk uit.

Andere Dipterocarpaceae schijnen opzettelijk verwond te moeten worden. Op Borneo wordt damar gewonnen door in den stam kransen van gaten te boren, die tot het hout gaan. Men begint op ± 3 meter hoogte en zet dit tot vrij aanzienlijke hoogte voort. Er is eerst na ongeveer drie maanden eene voldoende hoeveelheid hars uitgevloeid, die dan tevens oud genoeg is om geoogst te worden, daar zij spoedig hard wordt.

De pas uitgevloeide damar is bleekgeel, soms halfdoorschijnend. Damar is, hoewel niet zoo hard, veel brozer dan gom copal. Stukken damar hebben in den regel een meelachtig bestoven uiterlijk. Op de breuk bezitten zij eene harsgeur.

Op bijna alle eilanden van den Archipel vindt men damarboomen. Van vele soorten verweert de hars spoedig tot eene puimsteenachtige massa; deze hars is waardeloos. In andere gevallen is de damar sterk verontreinigd, ondoorschijnend en donker gekleurd; ook deze is voor

[1] MAX MOSZKOWSKI (Auf neuen Wegen durch Sumatra, Berlijn, 1909; Nederlandsche vertaling in *De Aarde en haar Volken*, 1917, blz. 236) beweert, dat kleine bijen, die gaten in de stammen boren, oorzaak zijn van het uitvloeien van damar. Hier is waarschijnlijk misverstand in het spel. Men kent in Zuid-Sumatra kleine bijensoorten, die van allerlei boomen hars verzamelen om daarvan in holle stammen hun nesten te bouwen; uitwendig is slechts een harspijpje zichtbaar, dat als vlieggat dienst doet. De inlanders breken zulke nesten uit en verkrijgen daarbij vaak $1/2$ pikol tamelijk zuivere „damar angkoet", die voor fakkels gebruikt wordt. De „damar sarang", waarvan TEYSMANN reeds spreekt, ontstaat op dezelfde wijze.

den handel onbruikbaar. Zij dient in de inlandsche huishouding voor fakkels, enz. Alleen de zuivere, heldere damars zijn voor uitvoer geschikt; hun kleur is in den regel geel, doch soms rose of groen. De prijs hangt af van zuiverheid, kleur van de oplossing in terpentijn en hardheid en glans van de vernislaag. De belangrijkste damarsoort voor den handel is de „damar mata koetjing" (kattenoog damar). Deze is stellig van meer dan eene botanische soort afkomstig, terwijl de helderste stukken hars van overigens minderwaardige damars waarschijnlijk hierbij gevoegd worden. Tot de „echte" damar mata koetjingboomen behoort *Shorea Koordersii Branais*, die op Celebes en oostelijk daarvan voorkomt; de hars heet op de Batjan- en Obi-eilanden, „damar tenang" en op Ternate „salo tena"; de damar mata koetjing van Zuid-Sumatra komt wellicht van *Anisoptera costata Korth.*; andere soorten zijn botanisch nog geheel onbekend. Verschillende *Hopea*-soorten, waaronder *Hopea Mengarawan Miq.* behooren tot de „toevallige" damar mata koetjing-leverende boomen



(Foto Tschirch).
Fig. 305. Dipterocarpus trinervis Bl.
(De middelste boom, aan welks voet de Inlander staat).

De beste damar van den handel is *Batavia-damar*; dit is zorgvuldig gezuiverde en goed gesorteerde damar mata koetjing. Het sorteeren heeft ten deele in Padang en Pontianak plaats, maar hoofdzakelijk te Batavia. Sumatra-damar wordt iets duurder betaald dan Borneo-damar. De Chineesche of Arabische damarpikkerijen te Batavia leveren

aan de exporteurs de vijf verschillende sorteeringen in bepaalde verhoudingen als „Batavia-assortiment". Dit bestaat uit eenkleurige, fraai lichtgele stukjes, die hoogstens de grootte van eene noot bezitten.

Niet van alle Dipterocarpaceae is de hars onder een afzonderlijken naam bekend. De voornaamste soorten zijn:

Hopea fagifolia Miq.	damar kedemoet (Banka); damar tjèngal (Palembang).
„ *Mengarawan Miq.* .	soort damar mata koetjing (Sumatra, Borneo, Banka, Billiton); damar hata (Lampongs).
„ *odorata Roxb.*	eene damarsoort, die wegens de vele kleine luchtblaasjes op water drijft; njating mata poeasa, njating plèpèk (Borneo).
Shorea acuminata Dyer . . .	damar rambei daoen.
„ *Balangeran Burck* .	njating mahambong (Borneo, Banka).
„ *furfuracea Miq.* . . .	damar toebang (Sumatra); damar kloetoep (Banka); damar loengkoeng daoen (Lampongs); damar batoe (Billiton). Zou gemalen dienen tot het vervalschen van copalgruis.
„ *Koordersii Brandis* .	damar tĕnang (Batjan- en Obi-eilanden); salo tena (Ternate). Echte damar mata koetjing van den handel.
„ *leprosula Miq.*	damar daging (Palembang); damar of rĕmĕk daging, damar sĕla (Lampongs). Wordt als 2—3 cM. dikke platen tusschen wortellijsten in den grond gevonden en als geneesmiddel gebruikt.
„ *macroptera Dyer.* . .	damar kepoeng djalor.
„ *Maranti Burck* . . .	damar batoe (Sumatra); damar sarang (Banka).
„ *Martiniana Scheff.* .	Volgens GRESHOFF belangrijke damarboom (Borneo).
„ *selanica Bl.*	damar sela(n) (Molukken); salo garo (Ternate); kamal lilin (Ambon).

Shorea stenoptera Burck . . . Volgens GRESHOFF belangrijke damarboom (Borneo).

Vatica moluccana Burck. . . damar radjak (Batjan); salo hiroe (Ternate).

„ *Rassak Bl.* . . . . . Volgens GRESHOFF in groote hoeveelheden uitgevoerd van Bandjermasin als damar of njato (njating) en in den Engelschen handel als „rose damar" (Borneo). De uitvoer schijnt geheel gestaakt te zijn.

Het geslacht *Dipterocarpus* levert zelden vaste harsen, maar veelal min of meer vloeibare balsems, bijvoorbeeld de lagamolie (minjak lagan) van *Dipterocarpus trinervis Bl.* en *D. Hasseltii Bl.*; de kroeingolie (minjak kĕroewing) van *D. balsamifera Bl.*, *D. bancanus Burck*, *D. grandiflorus Blanco*, enz. De bevolking gebruikt deze balsems soms om er houtwerk mede te bestrijken. In den handel worden ze houtolie of goerjoenbalsem genoemd; zij worden wel in Europa ingevoerd als vervang- en vervalschingsmiddel van copaïvabalsem, doch de vraag is gering en onregelmatig.

C. BURSERACEEËNHARSEN.

De Burseraceae, in het bijzonder de tamme en de wilde kanarisoorten, leveren harsachtige producten, die van balsem tot vast hars uiteenloopen; het is vrij zeker een ziekteverschijnsel, dat vooral bij oude, niet meer vruchtdragende exemplaren voorkomt. Tot deze harsen behooren de elemi's, die vroeger aangewend werden in de geneeskunde voor de bereiding van zalven en pleisters, doch thans voornamelijk gebruikt worden voor drukinkt en voor sommige soorten van vernis. De eenige soort, die nog een geregeld handelsartkel vormt, is Manila-elemi, van *Canarium luzonicum Miq.*, eene kanarisoort van de Philippijnen. In Nederlandsch-Indië worden de meeste tegenwoordig slechts gebruikt voor fakkelhars, sommige ook in de inlandsche geneeskunde of bij de bereiding van reukoliën.

Behalve de genoemde soorten levert onze Archipel nog een aantal oneigenlijke damars, die slechts plaatselijk van belang zijn.

Uitvoer van Gomcopal en Gomdamar.

Volgens de officieele statistieken bedroeg de uitvoer in KG.:

	copal	damar
1911	6.642.000	10.372.000
1912	6.601.000	9.312.000
1913	7.080.000	9.994.000
1914	6.817.000	7.660.000
1915	6.577.000	8.434.000
1916	7.602.000	9.226.000

Dikwijls heeft verwisseling van copal met damar plaats; daarom zijn bovenstaande cijfers niet betrouwbaar.

Wat het aandeel der verschillende gewesten in den uitvoer betreft, geeft het volgende lijstje een overzicht; gekozen zijn de jaren 1913 (het laatste normale jaar) en 1916 (het laatste jaar, waaromtrent officiëele cijfers zijn verschenen.

Gewest:	Uitvoerhaven:	1913.		1916.	
		Copal.	Damar.	Copal.	Damar.
Java	Tandjoeng Prioek	—	2.027.950	33.318	1.648.346
	Soerabaja	104.037	171.028	7.967	14.678
Atjeh	Langsa	—	171.764	—	—
S. O. K.	Pakanbaroe	—	—	—	142.938
	Bagan-Api-Api	—	—	—	146.237
	Pangkalan Brandan	—	—	41.043	—
S. W. K.	Padang	—	457.929	—	301.687
Palembang	Palembang	108.865	158.098	—	169.561
Banka	Muntok	89.677	—	—	—
Billiton	Tandjoeng Pandan	—	345.037	—	675.336
W.-Borneo	Pontianak	798.003	150.716	311.944	575.553
	Sambas	44.118	—	—	—
Z.- en O.-Borneo	Bandjermasin	—	532.564	370.375	365.367
	Kotta baroe	—	193.374	—	100.266
	Samarinda	—	—	—	362.297
	Tandjoengselor	—	327.686	—	241.893
Celebes	Makassar	2.621.988	912.548	2.622.093	1.536.073
	Malili	—	989.239	—	419.080
Menado	Menado	—	—	—	178.014
	Gorontalo	—	754.817	—	1.273.429
	Posso	—	348.915	—	293.711
Ternate	Ternate	2.164.902	—	1.767.589	—
	Laboeha	603.850	—	610.937	—
	Manokwari	180.730	464.516	—	—
Amboina	Amboina	355.567	908.080	1.837.045	—
	Kajeli	—	161.573	—	—

De voornaamste landen van bestemming waren:

Bestemming:	1913. Copal.	1913. Damar.	1916. Copal.	1916. Damar.
Nederland (en Ned. v/o)	2.420.971	1.904.796	2.120.847	970.391
Singapore	2.840.000	4.678.909	3.094 315	4.789.647
Engeland	1.091.000	851.269	1.564 664	549.399
Vereenigde Staten	—	1.052.199	526.238	877.527

LITERATUUR.

Dr. WALTER BUSSE, Beiträge zur Kenntnis der Dammarharze; *Arb. Kais. Gesundheitsamt*, Bd. XIX, Heft 2, 1902, S. 328.

Dr. H. JACOB DE CORDEMOY, Gommes, résines d'origine exotique et végétaux qui les produisent; Paris, 1900, blz. 128, 176, 193.

F. W. FOXWORTHY, The Almaciga tree: Agathis alba (Lam.); *Philipp. Journ. of Science*, Sect. A, Vol. V, 1910. p. 173.

Dr. M. GRESHOFF, Agathis loranthifolia Salisb.; *Nuttige Indische planten*, 1894—1900, L., blz. 233.

S. P. HAM, Over de damarwinning op Obi; *Tectona*, 1911, blz. 205 en 301.

K. HEYNE, De nuttige planten van Nederlandsch-Indië, I, 1913, blz. 5, en III, 1917, blz. 28 en 285.

S. H. KOORDERS, Verslag eener botanische dienstreis naar de Minahassa; *Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin*, XIX, blz. 263.

KOORDERS en VALETON, Boomsoorten van Java, *Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin*, XVII, blz. 30 en XXXIII, blz. 102.

V. E. KORN, Het damarbedrijf in het Sultanaat van Batjan; *Tijdschrift voor het Binnenlandsch Bestuur*, LI, 1916, blz. 277.

E. D. KUNST, Damarcultuur in West-Java; Tectona, 1912, blz. 123.

GEORGE F. RICHMOND, Manila copal; *Philipp. Journ. of Science*, Sect. A, Vol. V, 1910, p. 177.

Dr. I. T. SEELIGMANN und E. ZIEKE, Handbuch der Lack- und Firnisindustrie; Berlin, 1910.

K. H. SMIT ADDENS, De grondstoffen der vernisfabricage; *Oliën en Vetten*, 2e jaarg., 1918, blz. 329, 337, 345.

J. STORMER, Damarsoorten voorkomende in de afdeeling Batjan; *Mededeelingen van het Encyclopaedisch Bureau*, 1911, afl. 1, blz. 31.

Prof. Dr. A. TSCHIRCH, Die Harze und die Harzbehälter, 1900.

Prof. Dr. J WIESNER, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches; 2 Auflage, Leipzig, 1900—1903.

Benzoë.

Botanische herkomst.

Benzoë (menjan) is eene welriekende harssoort, die zoowel in het Oosten, als in Europa zeer gezocht is. Zij is afkomstig van eenige soorten van het geslacht *Styrax*, waarvan de bekendste is *Styrax Benzoin Dryander*.



Fig. 306. Styrax Benzoïn Dryand.

Styrax Benzoin, hajoe hamindjon, h. hamojan (Bataksch); kajoe kamijan, k. koemajan (Minangk. Mal.); k. kemenjan (Mal.); k. menjan (Jav., Balin.); tangkal menjan (Soend.), is een tamelijk kleine, sierlijke boom, met langwerpige, toegespitste bladeren, die aan de onderzijde grijsviltig zijn door aangedrukte sterharen; deze beharing vindt men terug op den blad- en den bloemsteel, den kelk en de vrucht. De bloemen staan in ijle pluimen, in de oksels der bladeren of eindelings aan de twijgen. De nagenoeg kogelronde vruchten bezitten een enkel zaad, ter grootte van een knikker.

Deze merkwaardige boom wordt hoofdzakelijk aangetroffen op Sumatra, waar hij op ± 200 meter hoogte algemeen in het wild voorkomt, onder anderen in de Bataklanden; in Palembang en Tapanoeli wordt hij op vrij groote schaal gekweekt. Op Java vindt men slechts weinig wilde exemplaren, namelijk bij Palaboehan Ratoe (Wijnkoopsbaai) op 300 meter en bij Tjampea (nabij Buitenzorg) op 200 meter zeehoogte. Aangekweekt werd de mĕnjanboom aldaar op het bekende land Tjiomas, tegen de hellingen van den Salak (hoogte ± 800 meter) en door het Boschwezen op den Merbaboe.

Langen tijd heeft men aangenomen, dat alle benzoë afkomstig is van *Styrax Benzoin* en dat de verschillen in de samenstelling van de hars te danken waren aan het bestaan van physiologische variëteiten. Eerst in de laatste jaren is hieromtrent twijfel ontstaan. Thans weet men, dat op Sumatra, naast *Styrax Benzoin*, eene verwante soort voorkomt, *Styrax sumatranus J.J.S.*, die niet alleen in het wild te vinden is, maar in de Bataklanden vooral veel is aangeplant. Van deze soort zijn o.a. de vruchten meer zuiver bolvormig, terwijl ze bij *S. Benzoin* afgeplat bolvormig zijn. De inlandsche namen voor *Styrax sumatranus* zijn: kamajan poetih, k. toba (Mal.), hamin(d)jan nabatter, h. doerame (Bat.).

Het best zijn wellicht deze twee soorten nog te herkennen aan de gallen, waarin de bloemdeelen van *Styrax* vaak zijn veranderd door bladluizen (*Astegopteryx styracophila Karsch.*) Deze gallen zijn peulvormige, platte zakken, die bij *S. Benzoin* hoogstens 4—5 cM. lang zijn en bij *S. sumatranus* 15—20 cM. lengte bereiken en bovendien sterk spiraalvormig gedraaid zijn. Ook in Palembang is, naast de daar algemeen gekweekte *Styrax Benzoin* nog eene andere, derde soort aangetroffen.

Buiten Nederlandsch-Indië levert Achter-Indië het product, dat als "Siam-benzoë" in den handel bekend is. Voor zoover de onderzoekingen van de laatste jaren in deze moeilijk toegankelijke binnenlanden hebben geleerd, wint men in Siam benzoë alleen in het noordwestelijkste deel, het brongebied van de Me ping, eene bijrivier van de Me nam, de hoofdstroom van Siam, waaraan ook Bangkok is gelegen. De hier voorkomende soort bleek te verschillen van *S. Benzoin* en is beschreven onder den naam van *Styrax benzoides Craib.* Belangrijker is voor den benzoëhandel de streek tusschen Loeang Prabang en Hanoi, in Tonkin, het

stroomgebied van de Me kong. Hier is het wederom eene andere soort, *Styrax tonkinensis Craib*, die de benzoë levert. Het is niet uitgesloten, dat Achter-Indië nog meer benzoëleverende soorten bezit.



(Foto Tschirch).
Fig. 307. Styrax Benzoin Dryand, volwassen boom.

Vroeger kwam in den handel voor de „Penang-benzoë" waarschijnlijk afkomstig van *Styrax subdenticulata Miq.*, die nauw verwant is met *S. tonkinensis*.

Ten slotte verdient nog vermelding, dat *Styrax Pearcei Perk., var. bolivianus Perk.*, uit Bolivia, eveneens benzoë levert. Dit product schijnt echter niet te worden uitgevoerd.

Benzoë is geen bestanddeel van den gezonden boom: men vindt microscopisch geen harskanalen en chemisch geen benzoë, tenzij de schors verwond of op andere wijze beschadigd is. Benzoë is dus een ziekteproduct. De vorming vangt aan in de mergstralen en schijnt te beginnen met eene omzetting van de daar aanwezige looistof, doch breidt zich uit over de aangrenzende weefsels; ook de wand der cellen gaat in benzoë over. Om deze verharsing te voorschijn te roepen moet men den boom verwonden. Niet altijd treedt na aansnijding van een gezonden boom verharsing in; dit bleek o.m. bij een grooten aanplant van benzoëboomen, op Tjiomas nabij Buitenzorg aangelegd, welke uitstekend groeiden, maar geen product leverden. Het schijnt, dat, evenals bij de vorming van de Arabische gom, microörganismen eene rol spelen; zonder infectie, waarbij deze in de wond gebracht worden, vormt zich geen benzoë.

Kweekwijze.

De menjanboom wordt sedert langen tijd aangeplant in Palembang (Ilirau, Banjoeasin en Moesi Ilir) en in de laatste jaren in Tapanoeli (Boven-Baroes, Toba-vlakte, Silindoeng). In Tapanoeli vindt men groote terreincomplexen, liggend in eene breede strook vanaf het Toba meer tot nabij Sibolga geheel ingenomen door met benzoë beplante boschtuinen, die oorspronkelijk ladang zijn geweest.

In Palembang groeit *Styrax* het best op hoogen, drogen, zandigen (talang) grond. Naar men daar beweert schiet de boom op lage, vette en kleiachtige gronden wel snel op, doch levert hij dan een zeer slecht product. In de Bataklanden kweekt men niettemin volgens Smith *Styrax Sumatranus* wel op bruingele, kleverige klei. Moerassige gronden zijn onbruikbaar.

Men plant den boom voort door zaden. Daar de jonge menjanplant direct zonlicht slecht verdraagt, zaait men uit in de droge rijstvelden (ladangs), die dus na het staken van den rijstbouw in menjantuinen overgaan. De zaden worden uitgelegd op onderlinge afstanden van 5—7 meter, eenige dagen nadat de ladang is afgebrand, dus nog vóór het uitplanten van de padi. Heeft men evenwel een afzonderlijk kweekbed voor de benzoëboomen aangelegd, dan worden de jonge planten op het veld gebracht wanneer de padi 1—2 maanden oud is. Hiertoe gebruikt men ook wel eens jonge plantjes, die aan den voet van een ouden boom uit afgevallen zaad zijn ontsproten. Men behandelt ze op eene eigenaardige wijze, om het uitloopen van een wortelknop te bevorderen: deze laatste loot moet dan den toekomstigen stam leveren. Wanneer de rijst oogstbaar is, heeft de jonge plant genoeg weerstandsvermogen om belichting te verdragen, totdat het opschietende onkruid en struikgewas schaduw geeft of het eigen loof de stammen beschermt. Door den strijd met het onkruid, dat zich ongestoord kan ontwikkelen, gaan vele planten te niet, zoodat van den aanplant na eenige jaren in den regel slechts een aantal alleenstaande benzoëboomen te midden van het verjongde bosch terug te vinden zijn.

Ontwikkelt de menjanboom zich goed, dan bereikt de stam tot aan den kroon eene lengte van 7—12 meter. De omvang van boomen, die getapt worden, is zelden grooter dan dien van een middelmatigen klapper; laat men den boom met rust, dan kan de omvang drie of viermaal zoo groot worden, zooals blijkt bij boomen in het oerwoud.



Fig. 305. Styrax sumatrana J. J. S., kemenjan toba, (Padang Sidempoean, Tapanoeli).

OOGST.

In den regel is een boom in het zevende jaar flink genoeg ontwikkeld, om aangesneden te worden. In Palembang gebruikt men



Fig. 309. Benzoëboomen met tapwonden (Palembang).

hiervoor een kapmes (parang) van bijzonderen vorm en ongeveer 40 cM. lang. Volgens eene methode van insnijden maakt men

met dit mes drie reeksen van kleine, driehoekige, gapende wonden; in iedere rij liggen voorloopig drie sneden op paranglengte van elkaar. De wonden zijn ± 1 cM. groot en raken het hout. Bij iedere volgende aansnijding, om de drie maanden, wordt elke reeks met ééne inkeping vermeerderd, terwijl op een paar vingerbreedten boven de oude wonden nieuwe worden gemaakt; op éénzelfde plaats verwondt men den boom niet meer. Na ongeveer tien maal aansnijden is de baststrook tusschen de laagste wonden geheel verbruikt en begint men iets ernaast eene nieuwe rij. Het vermeerderen van de insnijdingen kan vele jaren worden voortgezet, vóór de kroon bereikt is. Dan is de boom echter gewoonlijk reeds uitgeput en stervende.

Bij het eerste aansnijden vloeit na ongeveer 8 dagen een geelachtig vocht uit, dat langzamerhand bruinachtig wordt en na een maand kernen, als het ware gestolde harsdruppels, vertoont. Na $1^1/_2$—2 maanden is de massa voldoende hard om te worden ingezameld, doch daar deze benzoë en ook die van de tweede reeks van aansnijdingen vrijwel waardeloos is, werpt men haar in den regel weg. Eerst na een half jaar is het product geschikt. Is de uitvloeiing dan nog niet rijkelijk, dan worden in de op of in den grond liggende wortels kruisgewijze insnijdingen gemaakt om den boom te prikkelen; de hier uitvloeiende hars dringt in den bodem en wordt niet ingezameld. In toenemende hoeveelheden vloeit de hars uit de wonden, tot na omstreeks drie jaar het maximum bereikt is; later neemt de opbrengst weer af. Op 17—19-jarigen leeftijd is de boom uitgeput. Soms geeft men in den natten tijd rust, daar de uitvloeiing dan toch minder rijkelijk is. Zooals reeds gezegd werd, is het product der eerste drie jaren het beste. Een flinke boom levert 1—3 kati benzoë per drie maanden; bij uitzondering wordt tot $5^1/_2$ kati geoogst.

Behalve door dergelijke korte, gapende wonden, worden de Sumatra-benzoëboomen ook wel door het aanbrengen van lange verticale of iets schuin gerichte insnijdingen (van onder naar boven aangebracht) tot het leveren van product gedwongen.

Ook in Siam maakt men deze lengte insnijdingen; bovendien maakt men daar den bast aan weerszijden van de wond van het hout los, waardoor de hars niet uit de snede vloeit, doch zich grootendeels tusschen schors en hout verzamelt. Na verloop van twee maanden wordt de schors in kleinere of grootere stukken van den boom getrokken en

de aan de binnenzijde klevende hars ingezameld. Volgens eene andere methode wordt ditzelfde bereikt door den stam te bekloppen, totdat de schors inwendig verwond is en harsafscheiding optreedt. De benzoëwinning heeft daar in het koele jaargetijde plaats.

Handelssoorten van benzoë.

Men onderscheidt benzoë van verschillende herkomst; deze soorten zijn niet gelijk van samenstelling. Het zijn: *Siam-benzoë*, *Sumatra-* (dat is *Padang- of Tapanoeli-benzoë*), *Palembang-benzoë* en *Penang-benzoë*. Deze laatste handelssoort werd uit Penang verscheept, doch was afkomstig uit Sumatra, n.l. uit Palembang. Thans komt deze soort niet meer in den handel; wel wordt via Penang nog gewone Sumatra-benzoë verscheept.

In uiterlijk onderscheidt men benzoë in korrels of tranen (*b. in lacrymis*) en benzoë in klompen (*b. in massis*). De eerste soort is de duurste; zij bestaat uit bleekgele, afgeplatte stukken van hoogstens $2^1/_2$ cM. lengte, die aangenaam rieken, doch vrijwel smakeloos zijn. De benzoë in massis bestaat in den zuiversten vorm uit dergelijke korrels, aaneengekleefd; in den regel evenwel zijn deze korrels met elkaar verbonden door eene bruine, harsige stof, zoodat men op de breuk witte amandelachtige kernen in een donker veld ziet liggen *(b. amygdalina; amandel-benzoë)*.

Deze beide onderscheidingen gelden hoofdzakelijk voor de *Siambenzoë*, die de duurste is. De *Sumatra-benzoë* bestaat uit eene harsachtige massa, waarin talrijke witte stukjes liggen; de breuk vertoont slechts weinige groote kernen, doch heeft een gespikkeld uiterlijk. Naar gelang de benzoë van jonge boomen (7—10 jaar) verkregen is, of van oudere, onderscheidt de Inlander *keminjan kapala*, die licht gekleurd is (witte) en de donkerder (roode) minderwaardige *keminjan proet*; de oude boomen leveren, geveld, eene slechte kwaliteit, die zeer verontreinigd is: *keminjan kaki*.

Volgens Heyne is deze onderscheiding in lichte (witte) en donkere (roode) benzoë naar den ouderdom van den stamboom niet juist, maar wordt de witte geleverd door *Styrax sumatranus*, de roode door *Styrax Benzoin*. In de Pakpaklanden noemt men deze soorten *kĕmindjĕn poltak* en *kĕmindjĕn biring*. De blokken benzoë bestaan uit eene kern van witte benzoë, omgeven door de, met bastfragmenten verontreinigde,

roode, die met een weinig witte is vermengd. De plaatselijke handel onderscheidt naar het gehalte aan witte benzoë:

1. *kĕmindjĕn poeltak*, zuivere witte benzoë.

2. *kĕmindjĕn pegagan (k.kepas)*, witte benzoë, gemengd met eenige minderwaardige benzoë.

3. *kĕmindjĕn mata tengah*, benzoë, die buiten de kern geen witte benzoë bevat.

In den vorm van groote, in palmbladen gewikkelde brooden wordt de benzoë naar de havenplaatsen gebracht en daar, zonder de omhullende bladeren en opnieuw week gemaakt, geperst in vierkante blokken van 70—80 KG., die met doek bekleed in kisten verzonden worden. In de Bataklanden heeft het opkoopen veel plaats door Maleiers uit Singkel, enz.

Palembang-benzoë wordt eveneens in drie kwaliteiten aangevoerd. Wanneer de boom in volle productie is, dringt uit de wonden eene harsmassa, die langzaam naar beneden druipt en eene vrij dikke laag vormt. Telkens anderhalve maand na het vernieuwen van de aansnijdingen verzamelt de eigenaar van den tuin dit fraai lichtgele product, daarbij zorgvuldig oppassend de schors van den boom niet te raken; deze benzoë is dan ook zeer zuiver (*menjan poetih*, *menjan sodokan*). Vijftien dagen later keert de inzamelaar naar dezen boom terug om de overige benzoë weg te nemen, waarbij noodzakelijk schorsweefsel mede verwijderd wordt. Deze kwaliteit (*menjan hitam baik*, *menjan bertjam poer koelit*, *menjan sesetan*) is dan ook vrij sterk verontreinigd. In nog hooger mate geldt dit van de *menjan hitam djakat*, die verkregen wordt door, eene maand na de inzameling van de menjan sesetan, met het kapmes de schors van den stam stevig af te schrapen, zoodat een mengsel van schors en benzoë losraakt. Onmiddellijk na deze laatste behandeling wordt een nieuw stel wonden gemaakt. De benzoë wordt bij het inzamelen in boomschorstonnetjes gedaan en in dergelijke vaatjes, die ± 12 KG. bevatten, naar Palembang gebracht. Hier maakt men de benzoë geschikt voor de markt: de betere soorten zijn voor binnenlandsch gebruik te hoog in prijs en de mindere soorten moeten door vermenging op een peil gebracht, dat zij nog een behoorlijken prijs opbrengen. Men hakt de blokken in stukken; alleen de slechtste waar wordt gezuiverd, omdat die zooveel schors bevat, dat eene innige vermenging onuitvoerbaar zou zijn. Het zuiveren geschiedt door de

fijngemaakte hars in water te werpen; de lichtere verontreinigingen drijven dan boven en worden afgeschept. De zuivere kwaliteiten worden na de vermenging aangestampt in blikken, die van binnen met een dunnen doek zijn bekleed; deze worden in de zon gezet, totdat de hars zacht is geworden en tot ééne massa is vereenigd. Dan wordt het doek van boven toegeslagen. Verontreinigde soorten worden in eene groote pan met kokend water bij kleine hoeveelheden vermengd, dan met een mandje uitgeschept en in gevoerde kisten of blikken tot eene massa aangestampt. De beste kwaliteit is licht van kleur, aan de kanten doorschijnend en op de breuk glanzend. In die grondmassa liggen witte, gele en bruine korrels. Bij mindere kwaliteiten is de hoofdmassa bruin; witte korrels komen er minder in voor. In de slechtste kwaliteit vindt men ze slechts sporadisch, doch daarentegen veel schorsdeelen, waardoor de massa brokkelig is en op de breuk weinig glans vertoont.

Op Java wordt de benzoë vaak vervalscht. Terwijl fraaie Tapanoelibenzoë vrijwel geheel oplost in alcohol, vond BOORSMA van 10—17 % onoplosbare stoffen in handelsbenzoë op Java. Men vermengt o.a met *remek daging* (damar van *Shorea leprosula Miq.*).[1])

SCHEIKUNDIGE SAMENSTELLING.

De samenstelling van benzoë is door de onderzoekingen van LÜDY, een leerling van TSCHIRCH, thans grootendeels bekend. Zooals men reeds wist, verschillen de soorten onderling aanzienlijk.

Siam-benzoë bestaat hoofdzakelijk uit een mengsel van twee harsachtige lichamen, die esters van *benzoëzuur* bleken te zijn; daarnaast bevat zij *vrij benzoëzuur*, vanilline (de reukstof uit de vanielje), en eene andere welriekende stof, die aan de benzoë geur geven. Hetgeen LÜDY heeft onderzocht, was vrij zeker het product van *Styrax benzoides Craib*, uit N.-W. Siam.

Sumatra-benzoë heeft in hoofdtrekken dezelfde samenstelling. De harsen zijn evenwel niet esters van benzoëzuur, doch van *kaneelzuur*;

1) Op verschillende pasars trof BOORSMA geheel nagemaakte benzoë aan, bestaande uit klompen van, door middel van damar samengekleefd, plantaardig afvalgruis, met op regelmatige afstanden breede plakken onvermengde damar, die de „amandelen" moesten voorstellen. Hoewel deze „benzoë" natuurlijk geen spoor van mĕnjangeur bezit, wordt zij toch wegens de goedkoopte grif verkocht.

daarnaast komt, behalve *vrij benzoëzuur*, ook eene geringe hoeveelheid *vrij kaneelzuur* voor; de geur is wederom te danken aan vanilline, met eenige andere stoffen, die hier geen afzonderlijke vermelding behoeven. Het kaneelzuur, gebonden en vrij, komt tot een bedrag van ± 20 % voor; daarnaast slechts een paar procent vrij benzoëzuur.

Penang-benzoë, wegens den eigenaardigen reuk ook wel *Storax-benzoë* genoemd, is thans niet meer bekend. In 1893 gelukte het LÜDY nog, een betrouwbaar monster te verkrijgen. Dit bevatte *benzoëzuur* en een spoortje *kaneelzuur*. Twee oudere monsters, uit de pharmacognostische verzameling te Bern, van minder betrouwbare herkomst, bevatten, het eene uitsluitend *kaneelzuur-*, het andere veel *kaneelzuur-* en weinig *benzoëzuurverbindingen*.

De geographische herkomst van deze Penang-benzoë is niet duidelijk. Het is niet onmogelijk, dat de wisselende samenstelling van de benzoë van noordelijk Sumatra zal moeten worden verklaard uit de vermenging in onstandvastige verhouding van het product van *Styrax Benzoin* met dat van *S. sumatranus*.

Palembang-benzoë ten slotte bleek te zijn, evenals *Siam-benzoë*, geheel vrij van kaneelzuur en rijk aan *benzoëzuur*.

De Boliviaansche benzoë, van *Styrax Pearcei var. bolivianus*, is in het laboratorium van HARTWICH te Zürich onderzocht door WICHMANN. Deze benzoë bleek het meest overeen te komen met Sumatra-benzoë, van welke zij niettemin weder in andere opzichten duidelijk verschilt.

Hoewel deze harsen dus in hoofdzaken overeenkomstige samenstelling vertoonen, schijnt het, dat het product van iedere *Styrax*-soort, toch daarnaast zijne bijzondere eigenschappen bezit.

GEBRUIK VAN BENZOË.

Benzoë wordt voornamelijk gebruikt als cosmeticum en als reukwerk, voorts voor spiritusvernissen en ten derde als geneesmiddel. Voor dit laatste doel is alleen geschikt de kaneelzuurvrije benzoë. In den regel eischen de pharmacopeeën Siam-benzoë; de Nederlandsche Pharmacopee, 4de uitgave, sluit de veel goedkoopere Palembangsche niet uit, daar ook deze kaneelzuurvrij is en geen eisch van herkomst

gesteld wordt. Palembang-benzoë is, volgens LUDY, voor bereiding van benzoëzuur voor de apotheek even goed als het veel duurdere Siamproduct.

De bereiding van benzoëzuur voor de geneeskunde geschiedt nog steeds langs den drogen weg, door in eene ijzeren schaal voorzichtig te verhitten tot 125°—140°; het benzoëzuur sublimeert dan en zet zich af aan de binnenzijde van een papieren kegel, die over de schaal gestulpt is. Tevens ontstaan door de verhitting eenige vluchtige ontledingsproducten, die als bijmengselen de geneeskracht van het benzoëzuur heeten te verhoogen. Chemisch zuiver benzoëzuur, langs den natten weg verkregen, hetzij door koken met basen (kalkmelk of natronloog; in het laatste geval verkrijgt men al het benzoëzuur, tot 38 %), hetzij bereid uit hippuurzuur (bestanddeel van paardenurine) enz., wordt achtergesteld bij het gesublimeerde.

Benzoëzuur wordt onder anderen voor conserveeringsdoeleinden gebruikt.

Sumatra-benzoë is, zooals gezegd, niet geschikt voor geneeskundig gebruik, doch wordt wel gebezigd voor de bereiding van benzoëtinctuur. Voorts heeft zij waarde voor de chemische fabrieken, daar zij langs gemakkelijken weg voor de bereiding van drie bruikbare stoffen dienen kan: kaneelzuur (20 %), een weinig benzoëzuur, en vanilline (1 %); de overblijvende harsmassa levert door behandeling met salpeterzuur picrinezuur.

In het Oosten wordt benzoë (luban, kaminian, lobanjawi) veel bij godsdienstoefeningen gebrand; ook wel als reukstof, als desinfecteerend middel of om muskieten te verdrijven. De rook van benzoë heet phthisis en asthma te genezen. Ook op Java is mĕnjan zeer gezocht als wierook en als geneesmiddel. In Midden-Java worden de sigaretten door Inlanders zeer algemeen met eenige korrels menjan welriekend gemaakt.

UITVOER VAN BENZOË.

Volgens de Statistieken bedroeg deze in:

1910: . .	1.125.000 KG.	1914: . .	1.100.000 KG.
1911: . .	1.548.000 „	1915: . .	1.267.000 „
1912: . .	1.750.000 „	1916: . .	1.501.000 „
1913: . .	1.670.000 „		

Meer dan een millioen KG. wordt uitgevoerd uit Palembang; daarna volgen in afnemende beteekenis: Baros, Sibolga en Padang.

De uitvoer gaat bijna geheel naar Singapore; voorts naar Nederland, de Vereenigde Staten van Noord-Amerika, Penang en, vóór den oorlog, naar Duitschland.

Literatuur.

Dr. H. Jacob de Cordemoy, Gommes, résines d'origine exotique et végétaux qui les produisent; Paris, 1900, blz. 225.

Dr. M. Greshoff, Over de handelssoorten van benzoë in het algemeen en over de Palembang-benzoë in het bijzonder; *De Indische Mercuur*, 1893.

———, Styrax Benzoin Dryander; *Nuttige Indische planten*, 1894–1900, XXVIII, blz. 115.

C. Hartwich, Ueber die Siam-Benzoë; *Apotheker-Zeitung*, 1913.

K. Heyne, De nuttige planten van Nederlandsch-Indië IV, 1917, blz. 38.

F. Lüdy, Studien über die Sumatra-Benzoë und ihre Entstehung; *Archiv der Pharmazie*, 1893, S. 43.

———, Studien über die Siam-Benzoë, *ibid.*, S. 461.

———, Ueber die Handelssorten der Benzoë und ihre Verwertung; *ibid.*, S. 500.

Dr. J. J. Smith, Een nieuwe soort van het geslacht Styrax L.; *Tectona*, 10e jaargang 1917, blz. 204.

N. Strueff, Differentialdiagnostik der Benzoëbäume; *Archiv der Pharmazie*, 1910, S. 10.

L. M. Vonck, Nota over de benzoëcultuur in de residentie Palembang; *Tijdschrift voor Nijverheid*. 1891.

The Source of Siam-Benzoë; *Kew-Bull. of misc. inf.*, 1912, p. 391.

Drakenbloed.

Botanische herkomst.

Drakenbloed (sagalinggam) wordt geleverd door een aantal rotanpalmsoorten, waarvan *Daemonorops* (*Calamus*) *Draco Bl.*, de drakenbloedpalm (djĕrnang) de voornaamste is. Ook *Daemonorops Motley Becc.* brengt deze hars voort, terwijl het niet uitgesloten is, dat *Daemonorops draconcellus Becc.*, van Borneo, en *D. didymophyllus Becc.*, van Palembang, drakenbloed kunnen leveren. Deze laatste heet in Palembang djĕrnang ketjil, in tegenstelling met djĕrnang besar, de echte *D. Draco*. Wellicht is het aantal soorten nog grooter.

Volgens Miquel zou plaatselijk in de Padangsche Benedenlanden vlechtmateriaal, in het bijzonder rotan, bruinachtig-rood gekleurd worden met het product van *Daemorops accedens Bl.*, die slechts zeer weinig hars geeft. Jasper en Pirngadie spreken eveneens van eene *Daemorops*-soort (howeh pelah), waarvan een afkooksel van de vruchten voor dit doel gebruikt wordt in de Preanger (Soekanegara).

Volgens Van Musschenbroek zou een minderwaardig drakenbloed verkregen kunnen worden van den gebang (*Corypha umbraculifera L.*), en van den wiroe (*Licuala spectabilis Miq.* en *L. spinosa Thunb.*[1])

Daemonorops Draco Bl. komt voor van Achter-Indië tot de Molukken, doch wordt voornamelijk in de moerassige bosschen van Sumatra (Palembang, Djambi) aangetroffen. Het is een klimmende palm, die meer dan 20 meter lang kan worden, en geveerde bladeren van 2—3

[1]) Wel kent men nog Kanarische drakenbloed, van den stam van *Dracaena Draco L.*, den drakenbloedboom (tot deze soort behoorde de om zijn omvang en ouderdom beroemde, doch voor weinige jaren gestorven drakenbloedboom van Orotava op Teneriffe) en het Sokotrinische drakenbloed van *Dracaena cinnabari Balf. f.* (en *D. schizantha Baker?*), doch deze soorten hebben voor den handel thans geen beteekenis meer.

Nog minder belang heeft het drakenbloed van Amerika: het West-Indische van *Pterocarpus Draco L.*, het Mexicaansche van *Croton Draco Schlecht.* en het Venezuelaansche van *Croton gossypiifolius Vahl.*

meter lengte draagt, die eene sterk gedoornde scheede bezitten en waarvan de algemeene bladsteel dikwijls, doch niet steeds, in een van weerhaken voorzien zweepvormig orgaan eindigt, dat bij het klimmen van den palm dienst doet. De talrijke vruchten zijn uitwendig met een pantser van schubben bekleed. Tusschen deze schubben treedt een roodachtig hars te voorschijn, dat aan de lucht verhardt: het drakenbloed.

Bereiding.



Fig. 310. Daemonorops Draco Bl., drakenbloedpalm.

Naar de wijze van inzamelen verkrijgt men zeer uiteenloopende kwaliteiten. Het beste drakenbloed treedt vrijwillig uit; men laat de vruchten aan den palm tot de hars droog is en schudt ze dan in een zak flink dooreen; de broze harsstukjes vallen af en kunnen door zeven van de vruchten gescheiden worden. De zoo gewonnen korrels smelt men door zonnewarmte of door heeten waterdamp samen en brengt de massa, hetzij in den vorm van „stangen", rolronde stukken van 1.5—2 cM. dik, bij hoogstens 30 cM lang, hetzij in dien van „tranen", bolletjes van 2—4 cM. middellijn. In beide gevallen hult men ze in palmblad, meest van *Licuala*-soorten. Vervolgens behandelt men de vruchten met heeten waterdamp, waardoor eene helder rood gekleurde massa te voorschijn komt, die, in koekvorm gebracht, als „drakenbloed in koeken" verhandeld wordt.

De overige massa wordt òf te zamen geperst tot „drakenbloed in klompen", òf vrij boven een vuur verhit, waarbij eene donkerroode massa naar buiten treedt, die gefilteerd wordt en tot eene slechte kwaliteit stangendrakenbloed gevormd wordt. Het restje is thans eene zeer slechte soort van drakenbloed in klompen. Het eenvoudigst bereidt men drakenbloed door de geoogste vruchten onmiddellijk op een vuurtje te verhitten; hierbij verkrijgt men eene brijige harsmassa die als stangendrakenbloed verkocht wordt en eene overblijvende massa — deelen van vruchten, met drakenbloed doorweekt — die ook als drakenbloed eenige waarde bezit. Ook door koken van de gekneusde vruchten zondert men drakenbloed af.



Fig. 311.
Daemonorops Draco Bl., drakenbloedpalm; bloeiwijze en vruchtdragende tak.

Het belangrijkste productiegebied is thans het zuidelijkst deel van Asahan: de rijkjes Panei, Bila en Kota Pinang. Hier worden de rijpe vruchten in een bak met water gestampt. De hars wordt door het water opgenomen en dit gezeefd, om de pitten en de van de kleurstof beroofde schillen te verwijderen. Daarna laat men de kleurstof uit het water bezinken; men giet het bezinksel in van pandanblad vervaardigde mandjes, waarin het in ongeveer tien dagen hard wordt.

Drakenbloed wordt vaak met was of hars vervalscht. Reeds de Oost-Indische Compagnie ondervond dit; zij schreef daarom voor, dat

de kleurstof — ter vergemakkelijking van de contrôle — in kleine stukjes ter lengte van een vingerlid en ter dikte van een duim gekneed zou worden: deze werden, na door afkoeling in koud water weer hard te zijn geworden, verpakt in *Licuala*-blad, en met een inlandsch touw aan elkaar vastgemaakt, in den vorm van den staart van een vlieger.

Omtrent de kwaliteit van drakenbloed leeren dus de benamingen „stangendrakenbloed" en „tranendrakenbloed" niets; het zijn aanduidingen van den vorm. De beste soorten zijn homogeen, donkerrood, met een bloedrooden streek; de mindere zijn lakrood, met licht lakrooden streek en komen hierin met de slechtste overeen, maar deze bevatten reeds voor het bloote oog zichtbare plantenresten. Minderwaardige soorten zijn vaak niet homogeen, doch vertoonen in eene fijnkorrelige massa klompjes, ter grootte van gierstkorrels.

Chemische samenstelling.

Vrije zuren komen in drakenbloed niet voor. Sumatraansch drakenbloed bestaat voor bijna 60 % uit een roodgekleurd harsmengsel (*dracoresin*). Daarnaast treedt een geel hars op (*dracoresen*, 13.6 %), terwijl in de derde plaats het witte *dracoalbaan* (2.5 %) genoemd mag worden. Zelfs goede kwaliteit drakenbloed bevat nog ruim 18 % plantenresten.

In drakenbloed komt eene geringe hoeveelheid benzoëzuur voor; bij verhitten is dit door den reuk te herkennen.

Gebruik.

Vroeger werd drakenbloed als geneesmiddel beschouwd; het diende om bloed te stelpen en wonden te heelen. Uit de meeste pharmacopeeën is het echter verdwenen. Ook het gebruik in de Oostersche geneeskunde (China) neemt af.

Als verfstof is het in het algemeen door anilinekleurstoffen verdrongen. In onzen Archipel wordt het nog vaak aangewend als kleurstof voor vlechtmateriaal; het moet door een fixeermiddel worden vastgelegd om niet te verbleeken. Deze middelen worden echter geheim gehouden. In de Preanger begraaft men geschild rotan vooraf een paar weken in vochtige aarde en droogt het goed, voor het geverfd wordt. Op Borneo kleurt men besneden bamboekokers met drakenbloed.

In Europa gebruikt men drakenbloed in geringe hoeveelheid voor roode spiritusvernissen en in het bijzonder voor meubelpolitoer. Voorts kleurt men er de ruiten van donkere kamers mede en gebruikt men het voor de bereiding van rood pigmentpapier voor de fotografie. De roode kleur van pleisters, tandpoeders en pasta's wordt hiermede eveneens verkregen. In de techniek gebruikt men drakenbloed bij het zinketsen volgens de Amerikaansche methode.

Uitvoer.

Drakenbloed wordt in de laatste jaren voor $^{9}/_{10}$ uitgevoerd van Sumatra's Oostkust; daarnaast levert Djambi dit product. De uitvoer bedroeg in:

1910: . .	36.000 KG.	1914: . .	36.000 KG.
1911: . .	34 000 „	1915: . .	33.000 „
1912: . .	23.000 „	1916: . .	31.000 „
1913: . .	27.000 „		

ter waarde van ruim even zoovele guldens.

Bijna alle drakenbloed werd verscheept naar de Straits-havens.

Literatuur.

Dr. Hubert Jacob de Cordemoy, Gommes, résines d'origine exotique et les végétaux qui les produisent; Paris, 1900, blz. 240.

K. Dieterich, Ueber das Palmendrachenblut: *Archiv der Pharmazie*, 1896.

Flückiger, Pharm. Journal, 1893, p. 108; ref. *Teysmannia*, IV; 1893, blz. 624.

K. Heyne, De nuttige planten van Nederlandsch-Indië, I, 1913, blz. 95.

S. C. J. W. van Musschenbroek, Boschproducten; Catalogus Tentoonstelling Amsterdam 1883, deel II, blz. 196.

Prof. Dr. F. A. W. Miquel, Flora van Ned.-Indië, deel III; Amsterdam — Utrecht—Leipzig, 1855.

— —, Sumatra; Amsterdam—Utrecht, 1862.

Baros-kamfer.

Beschrijving en gebruik.

Reeds in de verslagen van de allereerste zeereizen naar Indië wordt melding gemaakt van het voorkomen van kamfer op Sumatra. Dit product is niet de gewone kamfer, die wij in Europa kennen en die afkomstig is uit China, Japan en Formosa, doch de zoogenaamde Baros-kamfer, die wordt gewonnen uit eene Dipterocarpacea: *Dryobalanops aromatica Gaertn.* (inlandsche namen: Tapanoeli: kajoe kapoer, kapoer baroes, kajoe koepbron (k. kèbèroen), kajoe soeja, kajoe hadji; Z.-en O.-Afd. van Borneo: kajoe apon; W.-Afd. v. Borneo: kĕlangsouw, kĕladan; Nias: fombora gafo).

Dryobalanops aromatica Gaertn. is een der hoogste boomen van de streken, waar hij voorkomt; hij is 40 tot 60, ja zelfs wel 65 meter hoog. De stam, die tot 30—40 meter onvertakt is, vertoont aan het onderste deel sterk ontwikkelde wortellijsten en heeft een middellijn van 2—3 meter, zonder deze lijsten. De bladeren zijn lederachtig, glanzend donkergroen, onbehaard, toegespitst. De talrijke bloemen zijn wit en welriekend; zij bezitten vijf kelk- en vijf kroonbladeren; de vele meeldraden staan in drie kransen en bezitten korte helmdraden, die tot een vleezigen ring vergroeid zijn. Het vruchtbeginsel is drietallig en draagt een draadvormigen stijl. Het gaat over in eene vrucht, die door den kelk omsloten blijft; de kelkslippen zijn alle vijf uitgegroeid tot groote vleugels met duidelijke nerven. De vrucht bevat in den regel één, soms twee zaden. Snijdt men een zaad dwars door, dan ziet men dat eene zaadlob veel kleiner is dan de andere en door deze laatste geheel omgeven wordt. De vrucht springt met drie kleppen open [1]).

[1]) Het is niet onmogelijk dat, naast *Dryobalanops aromatica*, ook andere, verwante soorten kamfer leveren. De Inlanders van Tapanoeli onderscheiden volgens Miquel drie vormen, met verschillende inlandsche namen. Ook op Borneo komen andere *Dryobalanops*-soorten voor.

Het verspreidingsgebied van dezen kamferboom is beperkt tot Malaka, tot Noord- en West-Borneo en tot een gedeelte van Sumatra tusschen 0°.10′ en 2°. 20′ N. Br. (ongeveer tusschen Ajer Bangis en Singkel).

Het zijn dus in hoofdzaak de Bataklanden, waar de boom aangetroffen wordt en wel de naar zee afdalende hellingen tot ongeveer 400 meter hoogte. Tusschen Siboga en Padang Sidempoean vindt men wouden, die geheel of voor verreweg het grootste deel uit kamferboomen bestaan; elders in Tapanoeli komen deze meer verspreid voor. Op Sumatra trof men *Dryobalanops* voorts aan in de Pak-Paklanden en zelfs op de Oostkust, niet ver van de zee in de afdeeling Bengkalis. Op het eiland Laboean (nabij Britsch Noord-Borneo) zou vroeger de helft van het woud uit kamferboomen hebben bestaan. Op Nias en op Mensala (in de Baai van Tapanoeli) schijnt de boom ook bekend te zijn. In den Riouw-Archipel is de kamferboom zeldzaam; op Borneo niet in groote bosschen, doch wel zeer verspreid te vinden.

Buiten dit gebied is de kamferboom met goed gevolg te kweeken. Enkele exemplaren zijn overgebracht naar Padang en naar Batavia en groeiden daar uitstekend; in den Cultuurtuin te Tjikeumeuh werd een aanplant gemaakt uit zaad van een exemplaar uit 's Lands Plantentuin. Ook deze boomen groeiden flink; de aanplant had evenwel veel van witte mieren te lijden. De plantwijdte bedroeg 6 meter. Na zes jaar hadden de best ontwikkelde boomen eene hoogte van 5 meter bij een stamomvang van ± 25 cM.

Het belangrijkste product van dezen boom is het hout, dat in reusachtige afmetingen verkrijgbaar is en zeer geprezen wordt in de oudere literatuur. HEYNE meent, dat dit ten deele toegeschreven moet worden aan de waardeering, die de ingevoerde, zoogenaamde kamferhouten kisten vinden, die evenwel niet van Nederlandsch-Indisch kamferhout zijn vervaardigd. Hij vergelijkt het hout met dat van de meranti's (*Shorea spec. div.*). Ambtenaren der B.O.W. achten het voor buitenwerk niet geschikt. Toch is er zeer veel vraag naar dit hout. Sedert 1912 wordt het in toenemende mate van Singkel uitgevoerd.

Het hout van *Dryobalanops* heeft eene donkerroode kleur, is vrij vast, doch splijt niettemin gemakkelijk, vooral in radiale richting. Het vertoont talrijke mergstralen (ongeveer 6 per mM.) en smalle, tangentiale banden, die bij nader onderzoek blijken te bestaan uit secretiekanalen, waarvan er één tusschen elk paar mergstralen ligt. Deze secretiekanalen,

bij alle exemplaren en ook in jongere deelen voorkomend, bevatten aetherische kamferolie, oembil (Bataksch) of minjak kapoer (Mal.), ook wel zeer eigenaardig kapoer moeda, jonge kamfer, genoemd.

Deze olie en de lang niet in alle stammen voorkomende kamfer zijn bijproducten, die veel bekender zijn dan het hout, al is dit laatste voor den handel veel belangrijker. De kamferolie (balsem) komt in alle exemplaren voor, doch in uiteenloopende mate; met den leeftijd neemt de hoeveelheid toe. Zij kan worden afgetapt door insnijdingen tot in het hout. JUNGHUHN verkreeg langs dezen weg slechts eenige tientallen cM^3., maar in het Straits Bulletin van 1910 wordt vermeld, dat de veel olie bevattende exemplaren, die zouden zijn te herkennen aan eene eenigszins verkleurde en olieachtige zwelling op ongeveer twee meter boven den grond, bij aantappen in één keer tot vijf gallons olie zouden opbrengen. MARSDEN (1785) verhaalt, dat men in den stam eene holte kapt, evenals bij het winnen van goerjoenbalsem, groot genoeg om ongeveer een halven liter vloeistof te kunnen bevatten en dat men hierin gedurende ongeveer tien minuten een brandend stuk hout of houtskool plaatst. Deze verhitting zou als prikkel werken, waardoor in den loop van één nacht de holte met uitgevloeide olie werd gevuld; na herhaalde prikkeling geeft de boom nog een drietal nachten kleinere hoeveelheden, waarna hij is uitgeput. Thans schijnt deze methode niet meer in zwang te zijn.

In Boven-Singkel boort men een gat van 6—8 cM. middellijn in den stam; de olie vloeit dan langzaam uit, tot eene hoeveelheid van vaak 18 liter bij éénc tapping. Zij wordt opgevangen in bamboekokers. De verkregen olie is van verschillende zoodanigheid; men onderscheidt *oembil tĕboe*, *oembil tĕngah* en *oembil djadi*, naar gelang van den ouderdom; de eerste is de jongste, de laatste veel ouder. Deze is helder, bruin- of geelachtig, uiterst gemakkelijk ontvlambaar en riekt meer naar terpentijn dan naar kamfer. Bij staan gaat de oembil djadi over in kamfer; de jongere soorten niet. Deze kamfervorming geschiedt soms reeds in de opvangkokers in het bosch; zij kan worden bevorderd door toevoeging van wat rijstemeel, eiwit en „tjoedan" (door destillatie van afval verkregen kamferkristallen); hangt men deze massa in een bamboe boven den haard of legt men het mengsel in bladeren gewikkeld onder zijne slaapmat, dan gaat het in een tiental dagen in kamfer over. De olie wordt overigens gebruikt als geneesmiddel tegen kiespijn, oogziekten en als ontsmettingsmiddel voor open wonden.

De kamfer, die uit oembil djadi verkregen wordt, is veel minder waard dan die, welke men in vasten vorm verzamelt uit den stam van kamferboomen.

Deze kamfer treft men aan in gangen en spleten in het hout, of tusschen hout en schors, als droge kristallen of als eene min of meer weeke massa, al of niet gemengd met houtvezels; soms is deze verontreiniging van dien aard, dat de kamferdeelen niet door uitzoeken af te zonderen zijn en het product ongezuiverd aan de markt gebracht wordt.

Niet iedere boom bevat kamfer. Op 12-jarigen leeftijd kan deze stof reeds aanwezig zijn. In den regel zijn het alleen de zeer oude boomen, die veel opleveren. Men vindt de kamferkristallen vooral op plaatsen, waar het hout onregelmatig verloopt, aan den stamvoet, bij de vertakkingen, bij bulten, scheuren, enz. Is een boom zeer rijk aan kamfer, dan vindt men deze in alle deelen van den stam.

De inzamelaars trekken in groepen van 20—30 man de wouden in. Zij wachten tot in den droom eene vrouw hun de richting aangeduid heeft, waarin zij boomen, die kamfer bevatten, zullen vinden. Gedurende den tocht mogen zij zich niet wasschen en is het hun verboden verschillende voorwerpen bij den naam te noemen. Voordat ze den aangeduiden boom vellen, overtuigen zij zich, of deze wel kamfer bevat. Welke kenmerken deze boomen bezitten is onbekend; toch moeten deze aanwezig zijn, want terwijl onervarenen vaak met ledige handen thuiskomen, keert men onder leiding van een deskundige, den z.g. „pawang" meestal met een flinken voorraad terug; hij beklopt de boomen en geeft daarnaar zijne aanwijzingen. Ook wordt de stam wel 10—20 cM. diep ingekapt en de spaanders onderzocht. Is het onderzoek gunstig, dan wordt de boom geveld, het hout in kleine stukjes gehakt en de korreltjes kamfer verzameld. Honderden boomen worden soms tot diep in het hout verwond om naar kamfer te zoeken, voor dat men één boom vindt, die haar bevat. Meestal bevatten van de honderd gekapte boomen hoogstens 3 of 4 voldoende kamfer. Vele stammen worden nutteloos vernield. In 1868—71 heeft men overwogen maatregelen te nemen tegen algeheele uitroeiing, doch het is ook in de tegenwoordige omstandigheden nog niet mogelijk, de bosschen door toezicht beschermen. Om deze reden heeft men eene verordening van 1907 in 1909 weer ingetrokken. Overigens is volgens VAN ZON de kans op vernietiging

niet groot, daar in de kamferbosschen de zaailingen zoo dicht opeen staan, dat er geen gevaar bestaat, dat andere boomsoorten den kamferboom zullen verdringen.

De opbrengst per boom loopt zeer uiteen: zelden bedraagt deze meer dan 2 KG. Buitengewone exemplaren leverden echter één tot zelfs twee pikol kamfer van verschillende hoedanigheid en ter waarde van f 3000.— en meer.

De ruwe kamfer heeft het uiterlijk van grof, vuil zand. Zij wordt gezuiverd door uitzoeken met de hand en zeven naar de grootte, maar in den regel wordt de snellere natte weg gevolgd, waarbij de kamfer van het vuil wordt afgescheiden door dit laatste te laten bezinken in water. De kamfer wordt daarna afgeschept. Is ook een deel der kamfer gezonken, dan voegt men keukenzout toe, totdat alles is komen bovendrijven. Vervolgens wordt gewasschen in zeewater en ten slotte in water, dat met citroensap is aangezuurd. Na droging wordt gezeefd door eene zeef met mazen van 2 mM.; wat hier op blijft liggen, wordt met de hand uitgezocht, waarbij de goede stukjes met behulp van eene ganzeschacht, waaraan een stukje was gekleefd is, worden weggenomen. Zij vormen de beste kwaliteit, die $ 30-40 per kati opbrengt. De hoedanigheid van de kamfer hangt af van de grootte, den glans en de blankheid der stukjes. Er zijn verschillende sorteeringen, waarvan de waarde van $ 4-40 per kati uiteenloopt.

De afval wordt in eene pan met water verwarmd; tegen het deksel zetten zich kristallen van kamfer af, de „tjoedan", waarvan hierboven reeds sprake was.

Baros-kamfer, ook wel Sumatra- of Borneo-kamfer genoemd, wordt gebruikt in de geneeskunde [1]), in reukwerkfabrieken (bornylacetaat [2]) voor de bereiding van „pine-needle-odor") en is vooral zeer gezocht in China, waar zij gebruikt wordt bij godsdienstige en andere plechtigheden, als geneesmiddel en voor het geven van den eigenaardigen geur aan Oost-Indischen inkt. Op Sumatra zelf wordt zij aangewend als geneesmiddel bij oogziekten en voor het balsemen van lijken. In de Bataklanden werden groote hoeveelheden, tot eene aanzienlijke waarde,

---

[1]) De Nederlandsche Pharmacopee, 4e uitgave, verbiedt het gebruik van Baroskamfer in de plaats van gewone kamfer.

[2]) Bornylacetaat komt in verschillende Coniferen voor.

gebruikt om de lijken van hoofden tot aan de begrafenis, die lang uitgesteld wordt, voor bederf te behoeden. Ook in Atjeh worden de lijken met kamfer bestrooid.

Baros-kamfer bestaat uit *borneol*, een chemisch lichaam met de eigenschappen van een alcohol en van de samenstelling $C_{10}H_{18}O$. Men kent van deze stof twee vormen; de eene draait het vlak van polarisatie rechts, de andere links. Baros-kamfer draait 37°44′ rechts. Zij is wit, paarlmoerglanzend, en heeft een doordringender reuk dan gewone kamfer. Het smeltpunt (207° C.) ligt hooger; ook is Baros-kamfer zwaarder en harder.

Borneol en kamfer zijn verwante stoffen, de laatste is een keton en heeft de formule $C_{10}H_{16}O$. Door oxydatie van borneol verkrijgt men kamfer en omgekeerd door reductie van kamfer, borneol, evenwel gemengd met isoborneol, een isomeer lichaam, dat tot heden niet in de natuur aangetroffen is. Aangezien de vraag naar borneol grooter is dan het aanbod, wordt dit mengsel in China ingevoerd, doch daar evenmin als de gewone Japansche kamfer op ééne lijn gesteld met de natuurlijke Baros-kamfer. In Europa heeft dit veel goedkooper product Baros-kamfer geheel verdrongen.

Ook de bladeren bevatten de kamferolie; zij leverden bij destillatie op 1 KG. blad ± 10 cM^3 aetherische olie.

Janse heeft getracht eene verklaring te geven van het ontstaan van de Baros-kamfer en het feit van de zeldzaamheid van de kamferbevattende boomen op te helderen.

Door oxydatie kan de kamferolie overgaan in borneol. Zoolang de secretiekanalen van de lucht afgesloten zijn, is dit niet mogelijk, doch wanneer om de eene of andere reden de olie wèl met zuurstof in aanraking komt, kan de vorming plaats hebben. Het bleek Janse, dat aan deze voorwaarde voldaan is, wanneer de stammen worden aangeboord door gangenmakende larven (waarschijnlijk van kevers). De olie wordt in deze ongeveer 1 cM. wijde gangen afgescheiden en vermengt zich daar met het afgeknaagde hout en de uitwerpselen der insecten, doch is tevens in aanraking met de lucht, waarin de larve leven moet. Oxydatie heeft plaats, zoodat de olie meer en meer borneolkristallen gaat vormen en ten slotte in eene vaste borneolmassa kan overgaan. Het schijnt nu, dat van de gangen uit gemakkelijk radiaire spleten in den stam ontstaan; hierin dringt ook olie, die daar, onvermengd

met zaagsel, zeer zuivere borneolkristallen kan leveren, of wel: de borneol, die in de gangen ontstaan is, sublimeert en zet zich in de spleten weder af. In allen gevalle vindt men in de nauwe spleten steeds zeer zuivere Baros-kamfer en in de gangen een mengsel van kamfer, zaagsel en andere verontreinigingen, waaruit het zuivere product na het vellen van den stam en het in stukken hakken van het hout, met zorg bijeen gezocht wordt.

Alleen in de door insecten aangetaste stammen kan men dus volgens deze verklaring kamfer verwachten. In verband hiermede is het wel eigenaardig, dat de kamferzoekers, volgens eene oude bron (WILHELM TEN RHIJNE, 1739), een deel van de schors wegnemen en het hout bekloppen: aan den klank, de kleur en den reuk zouden zij beoordeelen kunnen of de boom kamfer bevat. Inderdaad is het mogelijk, dat een fijn opmerker hierin aanwijzingen zou kunnen vinden, want een gave boom heeft steeds anderen klank dan een met groote gangen doorboorde, de kamfer verschilt in reuk van de kamferolie en het hout van de aangeknaagde stammen is, voorzoover het doortrokken is met olie, donkerder van kleur dan het gave, waar de olie binnen de kanalen besloten blijft. Ook de bewering, dat de Inlanders aan een geruisch zouden kunnen bemerken of de boom kamfer bezit, is niet ongerijmd: het knagen van de larve moet te hooren zijn, wanneer men dicht erbij het oor tegen den stam legt.

Deze waarnemingen leiden er toe, de mogelijkheid te opperen van het verkrijgen van kamfer uit elken *Dryobalanops*, door het nabootsen van de insectengangen. Men zou daartoe gaten in den stam moeten boren, die steil naar beneden gaan, om de uitvloeiende olie er in op te vangen, doch die tevens een ingang hebben, die tegen inregenen beschermd is. De opening moet klein zijn, om het verdampen van kamfer en olie te beperken, maar is niettemin noodzakelijk om de zuurstof voor het oxydatieproces toe te laten. Het is niet zonder belang, onderzoekingen in deze richting in te stellen, daar het product zeer veel waarde heeft en de vraag het aanbod overtreft, al zou vermeerdering van voortbrenging spoedig tot overproductie kunnen leiden. Proeven met het boren van gaten zijn zonder gunstig gevolg in den Cultuurtuin te Tjikeumeuh in 1909 genomen; deze proefnemingen mogen evenwel nog niet als afdoende beschouwd worden. Mocht men op deze wijze er in kunnen slagen van iederen boom kamfer te winnen, dan

zou het wellicht aanbeveling verdienen, dezen kostbaren boom in cultuur te nemen, te meer daar het reeds bewezen is, dat hij niet alleen in zijn vaderland, maar ook elders zich goed ontwikkelt.

De prijs van Baros-kamfer is ontzaggelijk hoog in vergelijking met dien van de gewone Chineesche kamfer. In 1908 bedroeg deze te Baros (Sumatra's W.-kust) gemiddeld *f* 105.—, in de laatste jaren gemiddeld *f* 55.— per KG., de beste soorten evenwel over de *f* 100.—, terwijl in Nederland de beste soort Chineesche kamfer *f* 7.—per KG. kost. In 1889 was de prijs *f* 1.60 — *f* 1.90 per KG. Hoewel de productie zeer gering is, is de waarde van de uitgevoerde hoeveelheid niettemin vrij aanzienlijk

Uitgevoerd werd in 1909: 485 KG. uit Singkel en Baros, naar Penang, Singapore en Hongkong. De waarde van den uitvoer bedroeg ongeveer *f* 50.000. In de jaren 1910—'16 werd volgens de officeele statistiek uitgevoerd respectievelijk 421, 666, 712, 724, 458, 755 en 703 KG. Tegenwoordig heeft de uitvoer hoofdzakelijk plaats uit Singkel: de kamfer wordt verscheept naar de Straits-havens.

Andere bronnen van borneol.

Blumea balsamifera DC., eene Composita, bevat in groote hoeveelheid links-draaiend borneol, dat onder den naam van *Ngai-kamfer* in den handel komt; het wordt gebruikt in de geneeskunde en bij de bereiding van Oost-Indischen inkt.

Deze plant komt in onzen Archipel overal voor en zou dus ook daar op borneol verwerkt kunnen worden.

Artemisia frigida Willd., „Wild sage", eveneens eene Composita, bevat volgens een voor eenige jaren bekend gemaakt onderzoek eene aetherische olie, welke voor ± 43 % uit borneol bestaat en wel 35.8 % vrij borneol en 6.8 % als ester. Naar het oordeel van den onderzoeker zou deze plant als bron voor borneol meer beloven dan *Dryobalanops* of *Blumea*. *Artemisia frigida* is een zeer algemeen onkruid in de Vereenigde Staten en zou daar zeer gemakkelijk gekweekt kunnen worden.

Het is echter de vraag of het door destillatie verkregen product van dezelfde kwaliteit zal blijken te zijn als de Baros-kamfer, daar ook de uit kamferolie bereide borneol minderwaardig is.

Literatuur

K. W. van Gorkom, De kamferboom op Sumatra; *Tijdschrift voor Nijverheid en Landbouw*, 1872.

Dr. M. Greshoff, Kamferproductie in Nederlandsch-Indië; *Teysmannia*, I, 1890, blz. 278.

K. Heyne, De nuttige planten van Nederlandsch-Indië, III; 1917, blz. 276.

Prof. Dr. J. M. Janse, Dryobalanops aromatica Gaertn.; *Teysmannia*, XX, 1909, bl. 37. *Ann. du Jard. bot. d. Buitenzorg*, Suppl. 3.

E. Kremers, Borneo Camphor; *Pharmac. Review*, Vol. 23, 1905, p. 7.

Prof. Dr. W. H. de Vriese, De kamferboom van Sumatra; Leiden, 1851.

, Mémoire sur le camphrier de Sumatra et de Bornéo; Leiden, 1857.

Frank Rabak, Wild volatile oils, *U. S. Dept. of Agr., Bur. of Pl. Ind., Bull.* 235.

Prof. Dr. F. A. W. Miquel, Flora van Nederlandsch-Indië, I, 2; Amsterdam—Utrecht—Leipzig, 1885.

———, Sumatra; Amsterdam—Utrecht 1862.

P. van Zon, Mededeelingen omtrent den kamferboom (Dryobalanops aromatica); Tectona, VIII, 1916, blz. 220.

De winning van kamferhout, kamferolie en kamfer in het Singkelsche; *Korte Berichten voor Landbouw, Nijverheid en Handel*, 7e jaarg., 1917, n0. 29 en 30, blz. 299 en 309.

De Buitenbezittingen, Atjeh, blz. 175; *Mededeelingen van het Encyclopaedisch Bureau*, 11, afl. 2.

Jaarboek Departement van Landbouw, 1909 en 1910.

Plantentalg.

Naast de in het derde hoofdstuk van deel II besproken oliegewassen, bezit de Nederlandsch-Indische Archipel een groot aantal plantensoorten die meer of minder rijk aan vet zijn. Onder deze zijn voor den handel in het bijzonder van beteekenis, die, welke harde vetten bevatten. Het gaat niet aan, alle vetsoorten van den Archipel hier te bespreken; wij moeten ons tot de belangrijkste beperken. Zij behooren in hoofdzaak tot twee plantenfamilies, de *Dipterocarpaceae* en de *Sapotaceae*, en kunnen gevoegelijk in deze beide groepen verdeeld, behandeld worden.



Fig. 312. Shorea stenoptera Burck.

A. Dipterocarpaceeën-vetten.

Het vet uit de zaadlobben van verschillende Dipterocarpaceae, in den handel bekend als *Borneo-talg*, *plantentalg*, *vegetable tallow*, wordt in het land van oorsprong, Borneo, allerwege *tengkawang* (tangkawang, kakowang, kawang, sinkawang, enz.) genoemd.

Tot op heden kent men slechts de stamplanten van de West-Borneo'sche tengkawangsoorten. De belangrijkste zijn:

1. *Shorea stenoptera Burck*, tengkawang toengkoel (W.-Afd. v. Borneo).
2. „ *Gysbertsiana Burck*, tengkawang lajar (W.-Afd. v. Borneo); tengkawang telor (Mal.), t. hantĕloh (Bekompaisch), oraj tĕloei (Daj.) (Z.- en O.- Afd. v. Borneo).
3. „ *Gysbertiana Burck*, *var. scabra Burck*, tengkawang goentjang (W.-Afd. v. Borneo).
4. „ *aptera Burck* . . tengkawang madjaoe, t. saloengsoeng, t. soengkasoewoe (W.-Afd. v. Borneo); tengkawang asoe, t. mĕngkaboeng (Z.- en O.- Afd. v. Borneo); tengkawang ramboet (Koetei); sangkawang (?) (Palembang).
5. „ *scaberrima Burck*, tengkawang babi, t. banei, t. goendjing, t. loemoet (W.-Afd. v. Borneo).
6. *Isoptera borneensis Scheff.*, tengkawang tĕrindak, t. batoe (?) (W.-Afd. v. Borneo), tengkawang klĕpèk (Daj.), t. plĕpèk (Mal.) t. tanggoei (Z.- en O.- Afd. v. Borneo); singkawang tarindak (Palembang); pĕngantasan (S.O.K.)

Deze laatste soort is ook van Banka bekend.

Reeds bij de behandeling van de damar, eveneens een product van dezen boom, zijn op blz. 952 van dit hoofdstuk eenige kenmerken van *Dipterocarpaceae* in het kort aangegeven. Voor *Shorea* in het bijzonder valt op te merken, dat van den vruchtkelk in den regel drie slippen lang uitgegroeid zijn, doch bij sommige soorten, en daaronder juist drie van de hiervoor genoemde, is de kelk nauwelijks langer dan de vrucht; bij *Sh. Gybertsiana* en hare variëteit zijn drie kelkslippen ongeveer 1 dM. lang en de beide andere slechts weinig korter.

Isoptera borneensis Scheff., de eenige vertegenwoordigster van een afzonderlijk geslacht, onderscheidt zich daardoor, dat de kelkslippen de knikkervormige vrucht niet nauw omsluiten, doch vlak uitgebreid zijn; zij zijn ook niet uitgegroeid tot gerekte vleugels, doch vertoonen zich ongeveer halfcirkelvormig. Drie slippen zijn groot, de beide andere veel kleiner.

De belangrijkste soort is *Shorea stenoptera Burck.* Deze is bij de Inlanders het best bekend; zij is niet alleen zeer algemeen, doch is



Fig. 313.
Dryobalanops aromatica Gaertn. en Shorea stenoptera Burck.

ook de eenige soort, die door de bevolking wordt aangeplant, van de andere worden de vruchten alleen in het wild ingezameld. De vrucht is de grootste onder alle bekende tengkawangvruchten, 6 cM. lang en 4 cM. dik; de vleugels zijn smal („stenoptera"), hoogstens 1.5 cM. breed.

In belangrijkheid volgt *Shorea Gysbertsiana Burck* en hare variëteit *scabra*. Men geeft aan deze soort in West-Borneo de namen tengkawang lajar, tengkawang rambei, tengkawang noeron en tengkawang goentjang; deze namen worden naar het schijnt door elkaar gebruikt. „Lajar" beteekent zeilen en doelt op de vruchten van *Sh. Gysbertsiana* zelf, waarvan de kelkslippen lang en eenigszins teruggebogen zijn (bij de variëteit zijn ze recht), zoodat de vrucht langzaam valt. „Goentjang" duidt op het feit dat men de vruchten van deze soort door „schudden" doet vallen, terwijl men bij de andere soorten den natuurlijken val afwacht. Volgens Bakker zou deze laatste vorm veel minder voorkomen en wel in het bijzonder groeien aan den bovenloop van kreeken, op van slechte afwatering voorziene, moerassige gronden en zou zij slechts 6—7 M. hoog en 15—20 cM. dik worden. De opbrengst zou slechts enkele kati gedroogde vruchten bedragen.



Fig. 314.
Shorea Gysbertsiana Burck., var. scabra.
(1/3 van de ware grootte.)

Tengkawang toengkoel, tengkawang lajar en tengkawang rambei groeien bij voorkeur langs de soengei's (kleinere rivieren)

en vooral op de landtongen in de bosschen, waar het leem met zand gemengd en de bodem vochtiger is. Toch vindt men ze ook op zware kleigronden en in het gebergte, hoewel ze daar minder welig staan. Langs de rivieroevers heeft de verspreiding plaats door het water, waarop de vruchten drijven; daar zoodoende benedenstrooms groote hoeveelheden vruchten bijeen spoelen, die gemakkelijk ontkiemen, is het begrijpelijk, dat vaak honderden tengkawangboomen bij elkaar staan.



Fig. 315.
Shorea Gysbertsiana Burck.
(1/3 van de ware grootte).

Tegen langdurige overstrooming zijn deze tengkawangboomen niet bestand; wel *Shorea aptera Burck* (tengkawang madjaoe, tengkawang saloengsoen, tengkawang soenkasoewoe) en *Isoptera borneensis Scheff.* (tengkawang terindak (trendah)), die in moerassig terrein voorkomen, doch ook wel verder landwaarts in worden aangetroffen [1]). Deze beide soorten hebben duurzamer hout dan de andere. De vruchten zijn evenwel zoo klein, dat ze niet afzonderlijk opgeraapt kunnen worden. Daar de boomen veelal over het water hangen, valt een groot deel van den oogst daarin en drijft mede tot een of ander beletsel de vruchten tegenhoudt. De bevolking schept ze dan uit het water op, waarbij beide soorten gemengd zijn. Die, welke op het land vallen, laat men in goede tengkawangjaren maar liggen; alleen in slechte loont hun oogst de moeite; men kapt het houtgewas dan weg, verwijdert afgevallen blad en veegt, wanneer er genoeg vruchten op den grond liggen, deze bijeen. Ten deele zijn ze dan al ontkiemd, hetgeen slecht is voor de hoedanigheid van het vet. Nu men ook de andere soorten vóór de bereiding laat ontkiemen, is dit verschil vervallen. Volgens Bakker leveren deze beide soorten echter minder vet dan de andere en zou het ook weeker zijn.



Fig. 316.
Shorea aptera Burck,
(ware grootte).

Bij de goede tengkawangsoorten hangt de

[1]) Beide soorten groeien in 's Lands Plantentuin uitstekend; zij staan daar juist op het hoogste punt van den tuin. In den Cultuurtuin te Tjikeumeuh leverden 6-jarige *Isoptera's* reeds vrucht.

grootte van den oogst zeer veel af van het weder. De boomen bloeien namelijk in September en October en dragen vrucht in Februari en Maart. Voor eene goede dracht is noodig, dat de droge moesson lang aanhoudt, met een weinig regen; ook de kentering in den Westmoesson moet niet te zware buien medebrengen, want deze gaan meestal gepaard met heftigen wind, die de bloemen of de pas gezette vrucht doet afvallen. Daar deze voorwaarden slechts zelden vervuld worden, komt in den regel in verhouding van den zwaren bloei van de tengkawangboomen weinig van den oogst terecht. De eigenlijke tengkawangboomen zouden volgens schatting slechts eens in de vijf jaar vrucht dragen en echte tengkawangjaren zouden nog veel zeldzamer zijn. Eene andere verklaring van de verschillen in jaarlijkschen uitvoer berust op het feit, dat de rijstoogst den tengkawanguitvoer beheerscht. In een goed rijstjaar blijft de bevolking in de kampoengs, bij mislukking zoekt zij tengkawang in de bosschen.

Tengkawang toengkoel is de eenige soort, die wordt aangeplant door de bevolking. Zij laat de vruchten daartoe ontkiemen op een met aarde gevuld stuk bamboe van 20—30 cM. lengte. Na 10—14 dagen loopen zij uit en na 3—4 maanden heeft het stammetje reeds eene hoogte van $^1/_2$ meter en draagt het een viertal blaadjes. Men verwijdert nu de overblijfselen van de zaadlobben en plaatst de bamboe met plant en al in den grond. Hiervoor kiest men pas verlaten ladangs, daar dan geen wildhout gekapt behoeft te worden. Zulke aanplantingen heeten tembawangs. Het planten geschiedt zelden regelmatig en altijd te dicht opeen. Dit heet te geschieden omdat een groot deel van de planten toch sterft, maar ook later is de afstand te klein en dan vindt de eigenaar het jammer, de minder ontwikkelde te kappen, hoewel dit den oogst ten goede zou komen.

Eenmaal in den grond, worden de plantjes aan hun lot overgelaten: ze groeien met het wildhout op. Gelukkig ontwikkelen zij zich nogal vlug, zoodat althans een deel in leven blijft. Eerst wanneer hij weer eens voor een tengkawangoogst het bosch intrekt, kijkt de planter naar zijn aanplant om en kapt hij het wildhout weg; zooals gezegd werd, is van uitdunnen weinig sprake. Hebben de boomen gebloeid en komen de vruchten te voorschijn, dan wordt de omgeving van de boomen zooveel mogelijk schoongekapt, om het oprapen te vergemakkelijken.

Het schijnt, dat *Shorea stenoptera* op omstreeks 12—13-jarigen leeftijd vrucht draagt; de hoeveelheid, die men gemiddeld van een boom krijgt, is 20—40 gantang [1]) padi tengkawang; als maximale hoeveelheid wordt 100 gantang genoemd.

In de aanplantingen en in de tengkawangbosschen bouwen de inzamelaars hutten, waarin zij tijdens den oogst wonen. Soms zijn de eigenlijke kampoengs gedurende dien tijd door drie kwart van de bevolking verlaten. Men plukt de vruchten niet, doch wacht tot ze afvallen, daar geplukte vruchten minder vetrijk zouden zijn. Is het nu in den oogsttijd onstuimig weder, dan is dit voor de bevolking een voordeel, want bij windstilte kan dit afvallen wel 6—8 weken duren. Van den vroegen morgen tot het vallen van den avond zamelt men in, waarbij de vruchten in eene draagmand op den rug geworpen worden. Men begint zoo vroeg, om diefstal te voorkomen en om wilde varkens van den oogst af te houden; deze zijn vooral in de tembawangs zeer hinderlijk.

In de hut worden de vruchten met een stuk hout zoo lang geslagen, totdat de aanhangselen verwijderd zijn en vervolgens op hoopen gestort. Men laat ze zoo liggen, tot de inzameling is afgeloopen. Men beschermt ze zooveel mogelijk tegen regen, daar ze anders spoedig uitloopen, wat op de kwaliteit zoowel als op de kwantiteit van het vet zeer nadeelig werkt.

Van de vruchten van *Shorea Gysbertsiana* worden de vleugels meestal onder het oprapen met de tanden afgebeten, hetgeen niet gemakkelijk gaat, daar zij zeer taai zijn. Men laat deze vruchten daarom ook wel eens liggen tot ze ontkiemen, waarbij de schil met de vleugels van zelf los gaat.

Voor de verdere behandeling is niet zooveel hulp noodig als bij den oogst, zoodat het grootste deel van de inzamelaars naar huis terugkeert. De vruchten worden nu in groote korven van gespleten bamboe gedaan, die 400—500 gantang kunnen bevatten. Men vult deze niet geheel, daar ze aan een vlot in het water worden gehangen en de vruchten door het opnemen van vocht zoo sterk zwellen, dat volle manden zouden barsten. De vruchtwand weekt en springt open door het zwellen van de zaden. Deze moeten alle ondergedompeld zijn, anders ontkiemen ze.

---

[1]) De gantang hier berekend op ± $3^1/_4$ L. en gemeten met een „kop" er op.

Het voordeel van het verblijf in water is, dat de tengkawang later moeilijk door boeboek (kevertjes) aangetast wordt. Hiertoe moet ze er minstens dertig dagen in blijven. Ten tweede zou het vetgehalte (althans het percentage vet, dat er bij de inlandsche bereiding uit verkregen wordt) bij aldus gezwollen tengkawang grooter zijn; hoe langer men ze weekt, des te hooger opbrengst, doch na drie maanden neemt de kwaliteit van het vet af.

Hebben de vruchten lang genoeg in het water gelegen, dan haalt men ze er uit en verwijdert de schillen met de hand of door slaan met een stuk hout. Het zaad valt hierbij in vier deelen uiteen, dat wil zeggen, iedere zaadlob splitst zich nog eens. Nu spreidt men deze stukken uit op stellingen, om te drogen; bij regen dekt men ze toe en 's avonds brengt men ze binnenshuis. Zijn ze droog, dan heeft men een product verkregen, dat zonder bederf desnoods een jaar kan bewaard worden, de zoogenaamde *padi tengkawang* (tengkawang-copra, tengkawangpitten).

Deze natte bereiding van padi tengkawang is in het Kapoeas-gebied wegens den langen duur niet algemeen meer. Voor den uitvoer brengt men gewoonlijk de vruchten in eene vochtige ruimte, waar ze ontkiemen. Hierbij springt de vruchtwand, die dan gemakkelijk verwijderd kan worden. De zaadlobben worden daarna gedroogd. Deze werkwijze is zoowel wat de hoeveelheid, als wat de hoedanigheid van het vet aangaat, minder goed dan de natte. Eene andere methode is koken of begieten met kokend water, waardoor het schillen eveneens vergemakkelijkt wordt; men begraaft de noten daarna eenigen tijd, om ze het donker uiterlijk van de handelswaar te geven. In andere streken, waaronder Landak, droogde men de vruchten wel onmiddellijk na den oogst boven vuur, doch zij worden dan gemakkelijk door boeboek aangetast en leveren bij de inlandsche wijze van persen slechts weinig, hoewel veel harder, vet. Enkele malen bereidt men de vruchten nog anders: men snijdt, na verwijdering van de schillen, de zaadlobben in schijfjes, die men in de zon droogt; het product moet dan dadelijk geperst worden, waardoor men de *minjak tengkawang soentie*, het fijnste tengkawangvet, verkrijgt, dat alleen in kleine hoeveelheid als spijsvet voor eigen gebruik gemaakt wordt, daar de opbrengst gering is.

Het product der tengkawangboomen komt in twee vormen

in den handel: als *tengkawangpitten*, bereid op de beschreven wijze en als *tengkawangvet*. Aanvankelijk, toen de aandacht van den Europeeschen handel op deze plantenvetten viel, werd als regel de door den Inlander bereide talg opgekocht, maar sedert 1878 is hierin verandering gekomen en wordt uit de tengkawangpitten door de Europeesche industrie het vet bereid.

De inlandsche werkwijze is de volgende:

De padi tengkawang wordt in een rijstblok fijngestampt, hetzij dat men hiertoe het gewone Javaansche blok met lossen stamper gebruikt of den Chineeschen rijststamper, die ook op Sumatra in gebruik is, waarbij het stampen geschiedt door een zwaar stuk hout, dat bevestigd is aan het eene einde van een om eene horizontale as draaibaren staak. Trapt men op het andere eind, dan wordt de stamper omhoog geheven; laat men vervolgens plotseling dat uiteinde los, dan valt hij in het blok met padi tengkawang.

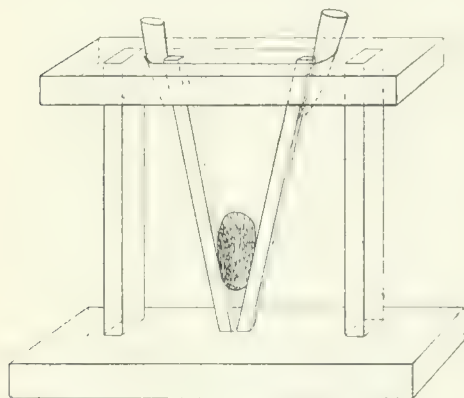


Fig. 317. Inlandsche pers.

Op het stampen volgt het uitpersen van het vet. Voor deze bewerking wordt het meel eerst verwarmd. Dit doet men in een toestel, bestaande uit een langen, hollen cylinder van hout, die nabij het ondereind een lossen bodem van gespleten bamboe heeft en van boven met een houten deksel gesloten kan worden. Dit voorwerp wordt boven eene groote ijzeren pan met water gehangen, zoodanig, dat het water niet tot den bodem reikt. De cylinder wordt met tengkawangmeel gevuld en daarna gesloten en vervolgens het water aan de kook gebracht. De stoom stijgt in den cylinder op en dringt in het meel door, dat hierdoor bijzakt, zoodat de cylinder bijgevuld kan worden. Ten einde het doordringen van den stoom te bevorderen bevindt zich in de as v.n den cylinder eene bamboe, die van onderen open is en een op verschillende plaatsen doorboorden wand heeft.

Een cylinder kan tot 75 kati meel bevatten. Zoodra dit tot bovenaan toe goed warm geworden is, is het geschikt om geperst te worden.

De pers is van het gewone inlandsche type van houten wigpersen, doch voor dit doel zijn groote toestellen in gebruik, die omstreeks 2 meter hoog zijn. Het meel wordt in sterke zakken van rotan er in gebracht; het vet vloeit uit de pers langs eene goot, gemaakt van de bladscheede van den pinangpalm, in bamboegeledingen of boomschorstonnen. Het inslaan van de wiggen is een zwaar werk; het geschiedt door twee mannen, die op den bovenbalk staan.

Na de eerste persing wordt het meel wat omgeschud en de zak in omgekeerden stand nogmaals geperst. Hierna wordt door zeven het fijne meel verwijderd; de grove deelen worden ten derde male aan persing onderworpen. Hoewel ook nu nog vet over is in het meel, wordt het thans weggeworpen. Met Europeesche hulpmiddelen verkrijgt men grootere vetopbrengst.

Het verkregen vet wordt, wanneer het als spijsvet dienen zal, gefiltreerd.

Drie of vier personen kunnen op één dag 3 pikol meel behandelen [1]).

Goede padi tengkawang, van gave, niet ontkiemde vruchten, die 30—40 dagen in het water gelegen hebben, weegt 3 pikol de 100 gantang. Op inlandsche wijze verkrijgt men hieruit 40% vet. Minderwaardige padi tengkawang, van niet gave, ontkiemde of te kort geweekte vruchten heeft een gewicht van 2.3—3 pikol (gemiddeld 2.7—2.8) en ook een iets geringer vetgehalte. Het vetgehalte van tengkawang madjaoe en tengkawang tĕrindak zou slechts ± 16.6% bedragen.

Tengkawangvet (Borneo-talg) is lichtgroen (door chlorophyl) of geelwit, heeft eene korrelig-kristallijne structuur en is aan de oppervlakte bedekt met fijne stearinezuurnaaldjes (± 6% vrij stearinezuur). Aan lucht en licht blootgesteld, verbleekt de groene kleur aan de oppervlakte, doch in de diepere lagen blijft zij zeer lang bestaan. Versch is het vet zacht van smaak, neutraal. Het heeft een soortelijk gewicht van 0.96 bij 15° C. Het smeltpunt ligt tusschen 30°—42°. De vetzuren zijn voor 70—80% vaste (stearinezuur en in mindere hoeveelheid palmitinezuur), daarnaast oliezuur. Het smeltpunt der vetzuren is 53°—55° C. [2]) Het door

[1]) In Landak bereidt men tengkawangvet door het meel van gedroogde vruchten met water op te koken. Het vet komt bovendrijven en wordt afgeschept.

[2]) Een onderzoek van eenige monsters in het Agric. Chem. Lab. te Buitenzorg leverde als resultaat dat het smeltpunt van het vet was, bij *Shorea aptera* 35° C, bij *S. Gysbertiana* 34° en bij *Isoptera borneensis* 35° C.

de Inlanders bereide vet komt in den handel in den cylindervorm, dien het in de bamboekokers, waarin het opgevangen werd en gestold is, heeft gekregen.

In de streken, waar tengkawangvet bereid wordt, gebruiken de Inlanders het als spijsvet, tenzij ze het voordeeliger vinden om de tengkawang te verkoopen en klapperolie te koopen. Verder is tengkawangvet door den geheelen Archipel bekend als een geneesmiddel tegen mondspruw.

De uitvoer van door Inlanders bereid tengkawangvet is in de laatste jaren van geene beteekenis.

De padi tengkawang is in den handel bekend als tengkawangpitten. In den laatsten tijd worden ze ten onrechte aangeduid als Pontianak- of Serawak-illipénoten, waardoor verwarring ontstaat met de vruchten van Sapotaceae, die hieronder besproken worden.

In den Europeeschen handel onderscheidt men zwarte (large black Pontianak illipé-nuts) en bruine noten (large Pontianak or Sarawac illipé-nuts without guarantee of colour); de zwarte zijn de beste. Het verschil ligt waarschijnlijk in de bereiding. Volgens Lewkowitsch bevatten de zwarte 68-69 % vet, de bruine 48-50 %. Een onderzoek aan het Imperial Institute leerde, dat een monster zwarte padi tengkawang, op 4.1 % water, 60.9 % vet bevatte en een monster bruine, op 4.4 % water, 53.2 % vet. Een monster van *Isoptera borneensis* gaf, op 6.6 % water, 43.5 % vet.

Het tengkawangvet zou ook in Europa goed bruikbaar zijn als spijsvet en in het bijzonder in de chocolade-industrie, wanneer de vrije vetzuren verwijderd waren. Indien het in Indië met zorg bereid werd uit versche noten, zou het gehalte vrije vetzuren, evenals bij de palmolie, stellig tot een minimum kunnen worden teruggebracht.

Thans vormt tengkawangvet eene uitstekende grondstof voor de kaarsenfabrikatie en voor de zeepziederijen; het wordt gebruikt als surrogaat voor cacaoboter, waarop het veel gelijkt.

De perskoeken worden verkocht als illipékoeken.

Behalve Borneo levert ook Sumatra tengkawang- (singkawang-) vet en wel Sumatra's Westkust en Palembang. Het schijnt dat *Shorea Singkawang Burck* en *Shorea lepidota Bl.* (syn. *S. nitens Miq.*), twee nog onvolledig bekende boomsoorten, de stamplanten van dit vet zijn, dat als Borneo-talg in den handel komt.

B. Sapotaceeënvetten.

De Sapotaceae zijn houtgewassen van zeer uiteenloopende grootte: men vindt er zoowel woudreuzen als heesters onder. Zij bezitten gaafrandige, lederachtige bladeren, die vaak aan de onderzijde met goudglanzende haren bedekt zijn. De stam van vele soorten levert na insnijding melksap, dat bij stremming als getah pertja in den handel komt [1]). De bloemen zijn meestal klein en staan in kluwens aan de twijgen. De vrucht is eene besvrucht, met een meestal dikken, vleezigen of sappigen wand; vaak is de kelk aan de vrucht nog aanwezig. In de vrucht vindt men bij sommige soorten verscheidene afgeplatte zaden, doch meestal slechts één zaad; de zaden hebben eene in den regel geelbruin gekleurde, harde, glanzende zaadhuid, die een grooten, gerekten, doffen navel vertoont, welke soms meer dan de helft van de oppervlakte van het zaad inneemt. Bij sommige geslachten bezitten de zaden

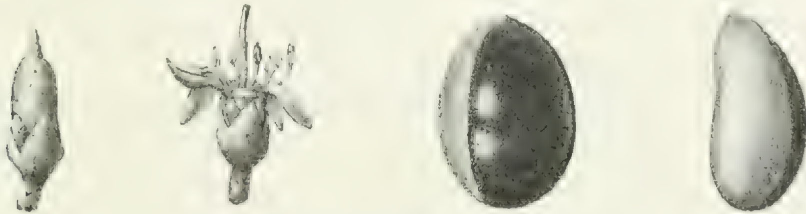


Fig. 318.
Palaquium oblongifolium Burck.
Van links naar rechts: bloemknop, bloem, zaad van voren, zaad van ter zijde (de twee eerste op dubbele, de twee laatste op ware grootte).

kiemwit, in welk geval de zaadlobben dun zijn (onder anderen *Payena*), bij andere ontbreekt het (onder anderen *Bassia*, *Palaquium*, *Diploknema*).

Als vetleverend zijn voor Nederlandsch-Indië van belang:

1⁰. *Palaquium*-soorten, die als regel in de zaadkernen een hard vet bevatten, dat bij verschillende soorten bijna 60 % van het drooggewicht uitmaakt.

Het belangrijkste zijn: *Palaquium Pisang Burck*, balam, njatoeh pisang (S.O.K.); *Palaquium oleosum Burck.*, soentei (Siak); en *Palaquium oblongifolium Burck*, njatoh (Sambas); deze laatste soort komt op Sumatra, Borneo en Riouw voor en is tevens de stamplant van de

[1]) Zie blz. 842.

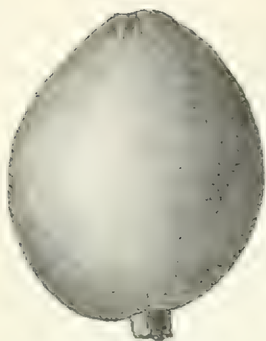


Fig. 319.
Palaquium oblongifolium Burck.
vrucht (ware grootte).

beste soort getah pertja. *Palaquium Pisang* heeft nagenoeg bolvormige zaden, die 1.5 cM. lang zijn en donkerder van kleur, dan bij de andere Sapotaceae in den regel het geval is. *Palaquium oleosum* en *Palaquium oblongifolium* vertoonen ellipsoïde zaden, tamelijk langgerekt, iets afgeplat en toegespitst, bij de eerste soort 3 cM. lang en 2 cM. breed, bij de tweede soort 2 cM. lang bij 1.5 cM. breed.

Palaquium Pisang en *Palaquium oleosum* leveren een voortreffelijk vet, dat als *balam-* of *soenteivet* uitgevoerd wordt (ook wel als *vegetable tallow-Siak*).

De balam- en soenteiboomen komen veel voor in de lage streken van Sumatra's Oostkust (vooral in het rijk Siak), in de oerbosschen.

Palaquium Pisang is 20—25 meter hoog; hij levert, naast vet, eene slechte soort getah; het hout is wit en weinig duurzaam.

Palaquium oleosum is 15—20 meter; hij bezit rood hout, dat voor timmerwerk zeer gewild is.

Bij de inzameling worden de zaden met de hand uit de vrucht gehaald; het eetbare vruchtvleesch wordt vaak door de inzamelaars als eenig voedsel gebruikt. De zaden worden met de hand gepeld, zijn, na droging in de zon, voor verscheping gereed en komen in den handel als „small Siak illipé nuts." Waarschijnlijk is er meer balam-, dan soenteizaad in den handel. Het uitpersen heeft meestal plaats te Singapore, hoewel ook te Bengkalis door Chineezen vet bereid wordt.

Balamvet is geelachtig van kleur, eenigszins bitter van smaak en, volgens BURCK, kneedbaar als was. Bij de inlandsche bereiding verkrijgt men uit de zaden 34—36 % vet, te Singapore 45 %. Het vet wordt te Singapore gebruikt voor het insmeren van de pannen, waarin paarlsago en paarltapioca, zoomede tapiocaflake worden verstijfseld bij de sago- en tapiocafabricatie.

Soenteivet is zuiver wit van kleur, heeft een zoetachtigen smaak en wordt door de bevolking als braadolie gebruikt. Bij de inlandsche bereiding wint men 28—30 % vet, te Singapore 37 %. Het vetgehalte van de zaden is volgens DE JONG 46.9 %.

Balamvet is gemakkelijk te verkrijgen, soenteivet veel moeilijker; het is blijkbaar schaarsch.

In Europa gebruikt men deze harde vetten voor de vervaardiging van kaarsen. Het smeltpunt is omstreeks 40° C.

In Siak worden sedert lang deze boomen voor de vetwinning gespaard.

Palaquium oblongifolium levert het *njatohvet*, dat in Sambas (West-Borneo) als spijsvet gebezigd wordt; het is een hard vet van witte kleur. Hoewel van goede hoedanigheid, is het nog van geen belang als uitvoerartikel. Het vetgehalte der zaadkernen bedraagt, op droog berekend, 59 %.

2°. *Payena*. Hiertoe behooren eenige vetten, die slechts locaal belang hebben:

Kĕlakivet, van *Payena* (*Illipe*) *lancifolia Burck*, is in Sintang van dezelfde beteekenis als njatoh in Sambas; het vet is in de tropen — althans aanvankelijk — vloeibaar en wordt als spijsolie gebruikt.

Bĕlabanvet is waarschijnlijk ook van eene *Payena*-soort (*P. multilineata Burck*); het vet is slechts bruikbaar voor verlichting.

Van meer beteekenis is eene groep vetten, die groote verwantschap vertoonen met mowraboter of illipé, uit de illipénoten van den handel. Deze laatste zijn afkomstig van *Illipe latifolia Engl.* (*Bassia latifolia Roxb.*) en *Illipe Malabrorum König* (*Bassia longifolia L.*), uit Britsch-Indië, waar de vetten als spijsvetten van groot belang zijn, terwijl de illipé-noten naar Europa verzonden worden voor zeep- en kaarsenfabricage en het vet van laatstgenoemde soort ook wel voor de bereiding van chocolade gebruikt wordt.

De hiermede vergelijkbare Nederlandsch-Indische vetten komen van *Payena* (*Illipe*) *latifolia Burck*, béngkoe (Riouw), ketijau (Z.-Sumatra); sangei (W.-Borneo), van *Illipe Motleyana Engl.*, ketijau (Z.- en O.-Borneo) en misschien ook van *Payena bankensis Burck*, kĕtijau (Banka).

Deze vetten zijn in de tropen vloeibaar, in de gematigde streken worden zij boterachtig en komen daarin overeen met bovengenoemde mowraboter. De olie van *P. latifolia* wordt beschreven als geel, helder en aangenaam van smaak, riekend naar bittere amandelen; de bevolking gebruikt deze olie bij het bereiden van gebak. De boom komt in het westelijk deel van den Archipel voor en draagt overvloedig vrucht. De zaadkernen bevatten ± 54 % vet.

Illipe Motleyana is over geheel Borneo en Malakka verspreid. Volgens het Imperial Institute bevatten de zaadkernen 51.3 % van een

amberkleurige, slijmerige olie, die eveneens in smaak en geur overeenkomt met bittere amandelolie. Het vetgehalte van beide komt onderling en ook met de illipé-noten uit Britsch-Indië vrijwel overeen.

Deze oliën worden door de Inlanders gebruikt voor gebak.

3⁰. *Diploknema sebifera Pierre* is eene vetleverende Sapotacea van Zuid-Borneo. De groote overeenkomst van het vet met tengkawangvet is oorzaak, dat men deze soort dikwijls als eene tenkawangproducente noemt.

Andere plantenvetten.

Wij willen hier de aandacht nog vestigen op een tweetal harde vetten, die met de besprokene overeenkomst vertoonen:

1. *Tangkalakvet*, uit de zaden van *Litsea sebifera Bl.*, eene Lauracea van West-Java en Banka, is reeds van vele zijden aanbevolen als een voortreffelijk vet voor de zeepfabricatie. Op Java maakte men er vroeger kaarsen van; deze zijn door de petroleum verdrongen. Het vetgehalte der zaden bedraagt 49 %; het vet is hard, zoet, zwak aromatisch, naar foelie riekend en heeft een smeltpunt van 36°.

2. *Sioervet*, van *Xanthophyllum lanceatum J. J. Sm.*, behoorende tot de familie der Polygalaceae, een heester, groeiend in de moerassen van Palembang en Djambi. Uit de zaden wordt een geelgroen vet geperst, dat groote overeenkomst vertoont met minjak tengkawang en eveneens wordt gebruikt als spijsvet en als middel tegen mondspruw. De rijpe vruchten vallen in het water en spoelen bijeen, zoodat zij gemakkelijk kunnen worden ingezameld. Het verblijf in het water schaadt het vet niet en vermindert de aantasting door worm. Deze zaden zouden in vrij belangrijke hoeveelheden door Palembang kunnen worden geleverd, daar de sioer-sioer in Komering en de Koeboe-streken veel voorkomt.

Gorter vond, bij ± 9 % water, 39 % vet. Dit is bij gewone temperatuur in de tropen gedeeltelijk vast; het is geheel gesmolten bij 48° en geheel gestold bij 15° C.

Uitvoer.

De uitvoer van tengkawangvet is in de laatste jaren beperkt tot enkelen tonnen van het door Inlanders bereide product. De oliefabrieken te Pontianak hebben wel gepoogd de grondstof tot zich te trekken, doch

de achteruitgang van de hoedanigheid der padi tengkawang zou hun het verwerken hebben doen staken.

In verband met de wisselvallige oogsten is de uitvoer van tengkawangpitten zeer onregelmatig. Verreweg de belangrijkste uitvoerhaven is Pontianak; de uitvoer bedroeg van daar in 1910/16 respectievelijk: 340, 713, 8.959, nihil, 9.673, 6.481 en 979 ton. In de gewone jaren heeft in den regel ook Sambas eenigen uitvoer. Een echt tengkawangjaar was 1912; uit alle deelen van Borneo en ook uit Palembang werden toen tengkawangpitten verscheept.

De uitvoer bedroeg in tonnen van 1000 KG.:

	1912	1913	1914	1915	1916
Palembang	108	—	—	66	— ton
W.-afd. v. Borneo .	9.002	—	9.054	6.507	997 „
Z.- en O.-afd. v. Borneo	1.064	12	62	965	12 „
	10.174	12	9.116	7.538	1.009 ton

De voornaamste landen van bestemming waren:

	1912	1913	1914	1915	1916
Singapore	6.853	12	5.713	8.076	1.164 ton
Frankrijk	2.473	—	2.524	104	— „
Naar Nederland werd verscheept . . .	155	—	875	—	— „

Wat *balam- en soentei vruchten* betreft, zijn de uitvoercijfers in vijf jaren:

	1912	1913	1914	1915	1916
Sumatra's Oostkust.	39	41	500	774	600 ton
Riouw en Onderh. (Indragiri) . . .	13	6	23	12	15 „
	52	47	523	786	615 ton

De uitvoer was geheel gericht naar Singapore, waar door de betere bereidingswijze een veel hooger percentage vet uit de vruchten kan worden verkregen dan door de persen van de Inlanders of van de te Bengkalis gevestigde Chineezen.

Literatuur.

H. P. A. Bakker, Minjak tengkawang; *Indische Gids*, 1884, blz. 264

Dr. W. Burck, Minjak tengkawang en andere weinig bekende plantaardige vetten uit Nederlandsch-Indië; *Mededeelingen uit's Lands Plantentuin*, III, Batavia, 1886.

Van Driesschl, Nota betreffende het landschap Landak; *Tijdschrift van het Kon. Ned. Aardrijkskundig Genootschap*, Tweede Serie, XXX, 1913, blz. 59.

Dr. M Greshoff, Litsaea sebifera Bl.; *Nuttige Indische planten*, III, blz. 9.

G. Hefter, Technologie der Fette und Oele, Bd. II; Berlin, 1906.

K. Heyne, De nuttige planten van Nederlandsch-Indië, II, 1916, blz 170; III, 1917, blz. 292; IV, 1917, blz. 10.

W. H. de Vrieze, Minjak tangkawang, enz.; Leiden, 1861.

J. A. Muller, Ueber den Borneotalg oder Minjak Tangkawang; Inaug. Diss.. Erlangen, 1892.

Dr. J. J. A. Wijs, *Beschrijvende catalogus van het Koloniaal Museum*, IX, Vetten en oliën, 2e druk.

Sioer, een nieuw oliezaad; *Korte Berichten voor Landbouw, Handel en Nijverheid*, I, Buitenzorg, 1911, blz. 146.

Illipé nuts and the sources of Borneo tallow; *Bulletin of the Imperial Institute*, Vol. XIII, n0. 3, 1915.

Bamboe.

Beschrijving.

Bamboe (bamboe [Mal.], awi [Soend.] pring [Laagjav.], deling [Hoogjav.], djadjang [Jav. Banjoewangi]) vindt men overal in de tropen, hoewel in zeer uiteenloopende mate. Nergens treft men zoovele soorten aan als in Zuid-Oost-Azië; ook noordelijker komt bamboe voor. In Japan zijn een elftal soorten bekend; op de Koerilen, op gelijke breedte als Midden-Europa (46° N.B.), nog ééne enkele. In den Himalaya is bamboe tot 3400 M. hoogte te vinden. Het vasteland van Afrika is in dit opzicht zeer arm te noemen; men treft er slechts vijf bamboesoorten aan, hoewel Madagascar veel meer verscheidenheid biedt. In Amerika vindt men weder grooten vormenrijkdom (van 42° Z.B. — 40° N.B.), hoewel het slechts twee geslachten met de Oude Wereld gemeen heeft. In de Andes komt bamboe in groote massa's voor, tot aan de sneeuwgrens toe.

Het is wel niet noodig hier te wijzen op het nut van bamboe, niet alleen in de streken, waar deze voorkomt, doch in bijna de geheele wereld. Alle toepassingen van dit materiaal in de inlandsche huishouding op te sommen, is onmogelijk. Bamboe brengt door zijne aanwezigheid het gebruik van hout en ook dat van aardewerk tot een minimum terug en dit is dan ook wellicht de voorname oorzaak, dat de pottenbakkerij en de houtbewerking op Java en in Nederlandsch-Indië in het algemeen, op een lagen trap staan.

Onder het begrip „bamboe" vat men samen de stengels van een groot aantal soorten van *Gramineae*, die gezamelijk de onderfamilie der *Bambuseae* vormen. Het zijn reuzengrassen, die tot bijna 40 meter hoogte en 30 cM. dikte bereiken, hoewel daarnaast soorten bekend zijn, die niet hooger dan het gewone gras worden (*Phyllostachys ruscifolia Hort.*, e.a.). Enkele soorten behooren tot de lianen, doordat zij zich zonder den steun van andere gewassen niet overeind



Fig. 320. Bamboestoel (*Dendrocalamus giganteus Munro*) in den plantentuin te Peradeniya.

kunnen houden, o.a. awi-tjangkoreh (*Dinochloa scandens Kuntze*), awi-eul-eul (*Oreostachys Pullei Gamble*) en pring-embong (*Bambusa cornuta Munro*). De halm blijft jarenlang in leven en verhout. In tegenstelling met de andere grassen vertakt de bamboestengel zich; de dunne zijtakken dragen de lancetvormige, afwisselend geplaatste bladeren, terwijl de stammen vrijwel uitsluitend scheeden bezitten. Deze bladeren zitten met een gewricht aan hunne bladscheede en worden geregeld afgeworpen, waabij zij op deze plaats loslaten. Ieder jaar loopen nieuwe zijtakken uit.

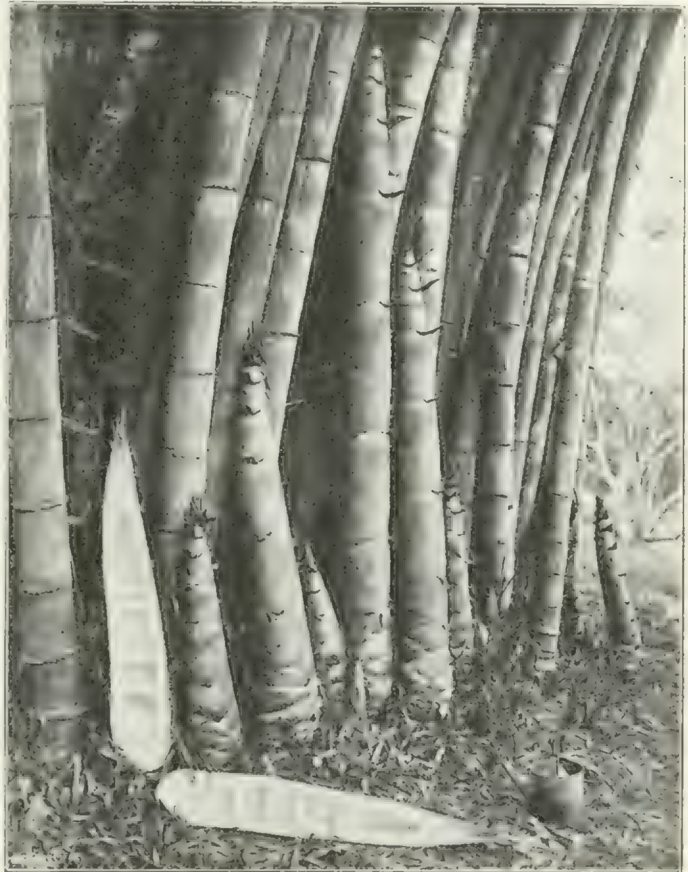


Fig. 321.
Reuzenbamboe (*Dendrocalamus giganteus Munro*) in den plantentuin te Peradeniya.

In den grond bezit bamboe een stelsel van talrijke, in den regel korte, dooreengeslingerde wortelstokken, waaraan de bovenaardsche stengels zich uit zijknoppen ontwikkelen. De bamboe is dus wat bij de grassen „zodevormend" genoemd wordt; eene plant met meerdere stengels noemt men een bamboe-„stoel". De stengels vertoonen zich, bij het boven de oppervlakte van de aarde komen, reeds als kegelvormige lichamen (rēboeng), die bij reuzenbamboe zeer groot en dik zijn. Uitwendig ziet men slechts de groote, in twee rijen geplaatste bladscheeden, die aan den top een afstaand, driehoekig gedeelte

met scherpe stekelpunt vertoonen: de slecht ontwikkelde bladschijf. Hooger aan den stengel zijn deze bladschijven grooter. Vaak zijn de scheeden bedekt met bruine, zeer scherpe, afvallende kiezelhaartjes (loegoet). Snijdt men eene spruit door, dan ziet men inwendig een aantal kamertjes, die naar den top toe kleiner worden; dit zijn de holten van de geledingen, die reeds op zeer jeugdigen leeftijd gevormd worden. Het weefsel van deze spruiten bevat, vooral in de sterkgroeiende deelen, eene aanzienlijke hoeveelheid blauwzuur (0.1 $^0/_0$ van het gewicht, bij 90 $^0/_0$ watergehalte), hetgeen niet wegneemt, dat zulke spruiten (reboeng) zoowel in Japan, als in Indië zeer veel gegeten worden, als groente of in azijn ingelegd (atjar reboeng).

De jonge stengels groeien fabelachtig snel. In weinige maanden is de halm tot volle lengte uitgegroeid. In 's Lands Plantentuin nam W. G. Lovink in Maart bij veel regen als sterksten groei van bamboebetong (*Gigantochloa aspera Kurz.*) waar: 35 cM. in één etmaal (in 9 achtereenvolgende dagen 2.77 meter!); Kraus mat bij *Dendrocalamus giganteus Munro* aan drie spruiten als maximalen groei in 24 uur: 57, 42 en 45 cM. Shibata mat te Tokyo zelfs eene verlenging van 83.8 cM. per etmaal bij *Phyllostachys mitis A. et C. Rivière.*

Naar den top toe is de stengel dunner en hij begint dan ook, wanneer hij bijna de volle lengte bereikt heeft, met den top over te hangen. Aanvankelijk is het weefsel tamelijk week, maar vóór het einde van het eerste jaar is de stengel verhout. Nu gaat hij zich vertakken, en wel bij vele soorten van boven af te beginnen; deze zijtakken staan, meerdere bijeen, in een halven krans aan de knoopen van den stengel, afwisselend links of rechts; zij dragen de eigenlijke loofbladeren, die, evenals bij andere grassen, eene bladscheede bezitten. Wanneer de stengelbladscheeden niet vroeger afgevallen zijn of thans door de uitloopende zijtakken worden afgestooten, worden zij door deze laatste doorboord.

Nabij de basis is de stengel het dikst, doch van hier af versmalt hij zich naar het ondereinde kegelvormig tot een dun steeltje, waarmede hij met den wortelstok in verbinding staat. Dit stuk, dat meestal eenigszins gekromd is, vertoont een groot aantal knoopen, waar bladscheeden gezeten hebben; uit deze knoopen ontwikkelen zich tallooze bijwortels, die den halm in den grond bevestigen, daar het dunne verbindingsstuk met den wortelstok onvoldoenden steun biedt. Tevens dienen deze wortels voor de voeding van den stengel, die dus vrijwel voor zich zelf zorgt.



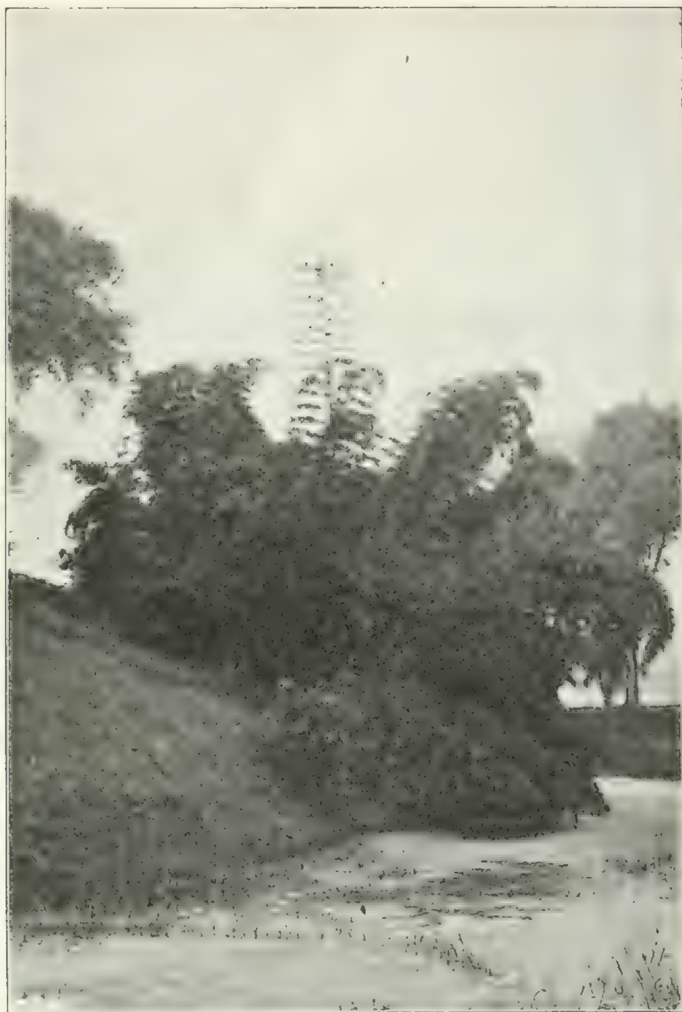
(Foto Jensen).

Fig. 322. Jonge, nog onvertakte bamboehalmen.

De volwassen bamboestengel is niet alleen houtig, doch bovendien verkiezeld; gloeit men een stukje weefsel, dan blijft een volledig skelet in den vorm der cellen over, bestaande uit kiezelzuur. Dit verklaart, waarom men een stukje bamboe als mes kan gebruiken en met een bamboelatje gras kan snijden.

Doordat de bamboe hol [1]) is, loopen alle vezels en vaatbundels evenwijdig aan elkaar in den betrekkelijk dunnen wand van de geledingen; hieruit vloeit de bijna onbeperkte splijtbaarheid voort. In de tusschenschotten van de knoopen kruisen de vezels elkaar in alle richtingen. Soms bevatten de holle geledingen eene grootere of kleinere hoeveelheid drinkbaar vocht, of vindt men er eene steenachtige massa in, *tabaschir* (singkara) genaamd.

[1]) Volgens een bericht in het „Bataviaasch Nieuwsblad" heeft de resident van Benkoelen, L. C. Westenenk, in de Bovenlanden van Kroë eenige stoelen massieve bamboe aangetroffen. Deze bamboe is licht en sterk en zou voor wandelstokken, enz., zeer geschikt zijn, terwijl hij waarschijnlijk van zeer veel nut zou kunnen zijn voor ratvrije daksparren in door pest geteisterde streken.



(Foto Jensen).

Fig. 323. Struisveerachtig vertakte bamboe.

Dit *tabaschir* bestaat, afgezien van het watergehalte, uit bijna zuiver kiezelzuur. Vormt het één stuk, dan draagt dit dezelfde oppervlakteteekeningen als de binnenzijde van de bamboe; ook vindt men het wel als gruis[1]). Van oudsher wordt het in geheel het Oosten als een geneesmiddel beschouwd.

Sommige bamboesoorten zijn gedoornd, doordat zijtakjes, in plaats van uit te groeien, klein en hard blijven. Aan de onderste knoopen ontwikkelen zich bijwortels; bereiken deze den bodem niet, dan worden zij vaak

---

1) In hetzelfde bericht wordt medegedeeld, dat de heer Westenenk in Benkoelen, vooral in de Bovenlanden om den vulkaan Kaba, in groote hoeveelheden aantrof eene dunne bamboesoort, die veel tabaschir, aldaar „biga" geheeten, bevat. Verbrandt men bij het openkappen van terreinen de bamboestoelen, dan kan men, nadat er regens zijn gevallen en de asch is weggespoeld, de gebrande biga verzamelen. Het product wordt bij tienduizenden kilo's uitgevoerd naar China, waar het zou worden gebruikt bij het vervaardigen en glazuren van aardewerk.

Tabaschir, werd door mij aangetroffen in stengels van haoer-geulis (*Bambusa vulgaris Wendl.*,) awi-temen (*Melocanna humilis Kurz.*) en awi-tali (*Gigantochloa apus Kurz.*), alle uit de Preanger Regentschappen afkomstig.

doornig; men vindt deze doorns in kransen vlak onder de plaatsen, waar de zijtakken ontspruiten.

Bamboe vertoont bijzonderheden aangaande den bloei. Er zijn soorten, die jaarlijks aan den top der bebladerde twijgen bloem dragen of die, zooals pring-peting (*Dendrocalamus strictus Nees*), althans jaarlijks aan enkele halmen — die dan al hun blad verliezen — bloemaren vertoonen. Andere soorten bloeien, nadat de bladeren afgeworpen zijn, niet alleen aan alle halmen tegelijk, maar zelfs bloeien alle exemplaren van dezelfde soort gelijktijdig. Groote bamboewouden, uit ééne soort bestaande, dragen dan overal bloem en vrucht. De zetmeelrijke zaden worden dan in massa als voedsel verzameld, doch lokken tevens muizen en ratten, die zich schrikbarend vermeerderen kunnen en nadat de bamboevruchten opgegeten zijn, groote schade toebrengen aan de omliggende velden. In den regel verloopen vrij groote tusschenruimten tusschen de bloeijaren; in Brazilië treedt bij eene daar algemeen voorkomende bamboesoort om de dertien jaar bloei op; aan de Westkust van Vóór-Indië nam men het verschijnsel bij *Bambusa arundinacea Retz.* met perioden van 32 jaar waar (1804—1836—1868). Niet alleen oude bamboestoelen bloeien dan, maar eveneens de jonge, van nog niet lang geleden afzonderlijk uitgeplante stekken. Stengels, die gebloeid hebben, sterven af en wanneer alle stengels in dit geval verkeerden — hetgeen ook bij *Dendrocalamus strictus* wel eens bij alle exemplaren van eene streek voorkomt — dan loopt het onderaardsche deel van de plant gevaar. Vaak sterft het, doch ook al blijft het in leven, dan kan het een tijd lang slechts zwakke, dunne stengels voortbrengen, die eerst gaandeweg door normale gevolgd worden.

Ook de klimmende *Oreostachys Pullei Gamble* bloeit van tijd tot tijd in alle exemplaren; na vruchtdracht sterven zij af, zoodat in de geheele streek slechts jonge, uit zaad opgekomen exemplaren gevonden worden. Evenwel, doen zich uitzonderingen voor, in zooverre als enkele exemplaren wel eens één of meer jaar later bloeien dan de groote massa

De vrucht is in den regel eene gewone graanvrucht, doch bij *Dendrocalamus* is zij een nootje en bij *Melocanna* eene vleezige bes.

Bamboestoelen kunnen een aanzienlijken leeftijd bereiken. Met zekerheid zijn geen cijfers te noemen, doch van *Gigantochloa apus Kurz* o.a. schijnt het rhizoom meer dan eene halve eeuw lang tot het voortbrengen van nieuwe vertakkingen en halmen in staat te zijn.

Soorten van bamboe.

Volgens Hackel zijn omstreeks 185 bamboesoorten bekend. Juiste gegevens omtrent het aantal soorten van den Archipel ontbreken. Miquel somt alles bij elkaar een 30-tal op. Wat Java betreft, men vindt hier volgens Koorders 25 bamboespecies, behoorende tot elf geslachten; bovendien is een zevental nog niet wetenschappelijk thuis gebracht.

De belangrijkste bamboesoorten worden overal op Java aangekweekt, daar het algemeen gebruik de oorspronkelijke bamboewouden heeft uitgeput. In Oost-Java, vooral aan de Zuidkust, vindt men nog groote uitgestrektheden met wilden bamboe.

De voornaamste bamboesoorten, die op Java aangeplant worden, zijn:

1. *Phyllostachys bambusoides Sieb. et Zucc.* (pring-ontjoe [Jav.], pring-ontjoai (?) [Java, Mal. vulg.]). Een heester, tot 4 meter hoog; de halmen zijn ± 1½ cM. dik en bezitten aangezwollen knoopen. In Midden-Java (Kedoe), op 1000—1400 M. hoogte, wordt deze soort aangeplant door Chineezen, die de stengels gebruiken voor parapluiestokken en pijpestelen. Ook het Boschwezen bezit aanplantingen en wel als hagen, in het hooggebergte van Kedoe.

2. *Bambusa vulgaris Wendl.* (awi-haur-koneng, awi-haur, awi-haur-geulis (?), awi-koneng [1]) [Soend.]; pring-legi (?), pring-ampel, pring-ampel-koening [1]), pring-gading [1]), pring-toetoel [2]) [Jav.]; peringsorat [Mad.]; djadjang-gading, djadjang-ampel [Oost-Java-Banjoewangi]. Waarschijnlijk ook: pring-djawi, deling-djawi [Jav.]).

Een hooge bamboe (tot 16 meter), met tot 10 cM. dikke, gladde halmen, die groen, goudgeel, of geelgestreept of -gevlekt zijn. De bladscheeden zijn dicht behaard.

Overal op Java in het groot aangeplant, behalve in het hooggebergte. Waarschijnlijk wild daar niet voorkomend. Vooral van deze soort worden de jonge spruiten gegeten. De volwassen stengel is voor huizen-

[1]) goudgele variëteit (var. aurea).

[2]) gevlekte variëteit (var. maculata). De gedroogde stengels bezitten eene glanzende oppervlakte, gelijkend op schildpad. De bamboe wordt gebruikt voor meubels, sigarenkokers, enz.

bouw niet geschikt. Men gebruikt de stengels van de goudgele en de gevlekte variëteiten voor meubelen, vaatwerk, enz.

3. *Bambusa Blumeana R. et Sch.* (bamboe-doeri [Mal. vulg.]; pring-ori [Jav.]; awi-hauer-tjoetjoek, awi-tjoetjoek [Soend.]; djadjang-ori [Oost-Jav.-Banjoewangi]).

Deze soort wordt vooral aangeplant rondom de kampoengs, daar de halmen bij oudere stoelen dicht opeen staan en aan de lagere knoopen talrijke gedoornde twijgen dragen, zoodat eene haag van bamboe-doeri bijna ondoordringbaar wordt. Ook strategisch wordt van bamboe-doeri veelvuldig gebruik gemaakt voor versperringen. De stengels worden tot 20 meter hoog met eene doorsnede van 10 cM.; daarbij is de wand zeer dik. De doorns zijn gekromd. 2—3 staan bijeen. In het wild heeft men deze soort op Java niet aangetroffen.

De stengels worden bij huizenbouw gebruikt; ook doen zij dienst voor waterleidingen en maakt men er vogelkooien van. Groote hoeveelheden werden vroeger vereischt voor het vlechten van suikerkrandjangs, toen het gebruik van goenizakken nog niet zoo groot was.

4. *Bambusa nana Roxb.* (bamboe-tjina [Mal]; pring-tjendani (?), pring-kendani [Jav.]; awi-tjina [Soend.]).

Een heesterachtige bamboe, ± 2 meter hoog, die zeer veel voor heggen gebruikt wordt. De dunne stengels vinden toepassing voor wandelstokken, pijpestelen en stokken van inlandsche regenschermen. In Bagelen en Kedoe wordt hij in het groot aangeplant. Oorspronkelijk behoort deze soort thuis in China en Japan.

5. *Gigantochloa apus Kurz.* (bamboe-apoes, bamboe-tali [Mal.]; awi-tali [Soend.]; pring-apoes, deling-apoes, pring-tali, deling-tangsoel [Jav.]; djadjang-pring [Oost-Jav.-Banjoewangi]; wellicht ook: pring-tembelang, pring-oelet, deling-gaboek [Jav.]).

Deze bamboe is eene der meest belangrijke soorten, hij levert het materiaal voor vlechtwerk en is ook de eenige soort, die geschikt is voor touw. De vezels zijn nl. minder broos dan bij andere soorten, daar het weefsel minder geïncrusteerd is. Hij wordt dan ook overal op Java in het groot aangekweekt. De groene halmen worden 15 meter hoog, bij 10 cM. middellijn. Opmerkelijk is, dat bamboe-tali in aanplantingen,

naar het schijnt, niet of althans zelden bloeit. Dr. KOORDERS trof hem gekweekt in 25 jaar nergens bloeiend aan. KURZ beschreef deze bekende soort eveneens naar niet-bloeiend materiaal. Het is evenwel waarschijnlijk, dat pring-oelet (deling-gaboek), van Banjoewangi, die in het wild in bloei aangetroffen werd en als *G. Kurzii Gamble* gedetermineerd is, de bloeiende vorm van bamboe-tali is.

6. *Gigantochloa verticillata Munro.* (awi-andong-leja, awi-andong-gombong [Soend.-Buitenzorg]; awi-gombong [Soend.-Tjibodas, Palaboean-Preanger]; pring-legi (?) [Jav.]).

Eene soort, die volgens GAMBLE in Britsch-Indië tot 33 meter hoogte en 12.5 cM. doorsnede bereikt, doch op Java in den regel niet zoo groot schijnt te worden. De stengels zijn heldergeel gestreept; de bladscheeden hebben roodbruine haren. Vaak aangeplant in de kampoengboschjes; in de Zuid-Preanger wild voorkomend. Eerst op tamelijk groote hoogte vertoonen zich zijtakjes. Deze bamboe levert het materiaal voor de peloepoe-omwandingen (waarbij de stengel gehalveerd wordt en de helften, na verwijdering van de tusschenschotten en kerving, vlak uitgespreid worden). Ook gebruikt men geheele geledingen als vaten voor water of palmwijn.

7. *Gigantochloa atter Kurz.* (bamboe-itam [Mal. vulg.]; awi-woeloeng, awi-ater, awi-ater-hideung [Soend.]; pring-djawa, pring-manggoeng [Jav.]; pring-keles [Mad.]).

Van buiten zijn de stengels van deze plant soms bijna zwart. Zij kunnen 13 meter hoogte en 10 cM. dikte bereiken. Overal aangeplant, in Oost-Java wild voorkomend. Men maakt van de stengels fluiten en gebruikt de schil voor fijn vlechtwerk.

8. *Gigantochloa aspera Kurz.* (bamboe-betong [Mal.]; awi-betoeng [Soend.]; pring-petoeng, deling-petoeng [Jav.]).

Eene forsche bamboesoort met grijsviltige stengels, die dikke knoopen bezitten. Aangeplant bij Buitenzorg en bij Tjibodas-Sindanglaja. Voor velerlei doel zijn de stengels geschikt: huizenbouw, waterleidingen, meubelen, watervaten, enz.

9. *Dendrocalamus flagellifer Munro.* (bamboe-betoeng [Mal. vulg.];

awi-betoeng, awi-moejang [Soend.]; pring-petoeng, deling-petoeng [Jav.]; awi-krisik (?) [Soend.]; bamboe-krisik (?) [Mal. vulg.]).

De grootste en dikste bamboe van Java: 25 meter hooge, bij 20 cM. dikke stengels komen voor. Op geheel Java gekweekt. Waarschijnlijk is deze soort dezelfde als *D. Brandisii Gamble*, die in het hooggebergte van den Tengger wordt aangeplant voor vlechtmateriaal, ter vervanging van bamboe-tali.

10. *Melocanna humilis Kurz.* (awi-tamiang [Soend.]; pring-woeloeh, pring-woeloh [Jav.]; pring-boeloe [Mad.].

Eene lage, dunne bamboesoort, niet hooger dan 7 meter, met lange geledingen van 2½ cM. dikte, die zeer algemeen in West- en Midden-Java in bosschen voorkomt en soms aangeplant wordt. Men bezigt de stengels voor blaasroeren, fluiten, handvatten van rijstmesjes (ani-ani), enz. De gespleten bamboe is zeer scherp.

Onder de slechts in het wild voorkomende Javaansche bamboesoorten dient speciaal vermeld het geslacht *Schizostachyum*, met vier soorten: *Schizostachyum latifolium Gamble* (awi-tjangkoetoek [Soend.], Zuid-West-Bantam); *Schizostachyum serpentinum Kurz(?)* (awi-lengka [Soend.], Zuid-Preanger), met slangvormig heen en weer gebogen stengels; *Schizostachyum chilianthum Kurz.* (pring-woeloeh(?) [Oost-Java-Banjoewangi], Midden- en Oost-Java); *Schizostachyum brachycladum Kurz.* (pring-boeloe, pring-lampar [Mad.], Djember). Het zijn middelmatig groote bamboesoorten.

Het is er nog verre van, dat de Javaansche bamboes botanisch voldoende bekend zijn. Met de soorten van de Buitenbezittingen is het nog veel erger gesteld; het geven van een overzicht is op dit oogenblik niet wel mogelijk.

Door 's Lands Plantentuin te Buitenzorg zijn pogingen in het werk gesteld om Japansche bamboe, geschikt voor meubelwerk, in te voeren. Plantmateriaal van verschillende soorten, in 1893 uit Japan ontvangen, werd te Tjibodas in den Bergtuin uitgeplant, terwijl in 1898 materiaal verstrekt werd aan verschillende particulieren op Java. Hoewel de bamboes zich te Tjibodas goed ontwikkelden, is door deze proefneming niet voldoende uitgemaakt of zij als cultuurgewas voor Java waarde bezitten [1]).

[1]) Voor bijzonderheden wordt verwezen naar Bull. Kol. Mus., no. 50, 1912, blz. 149.

Kweekwijze.

De verschillende bamboesoorten stellen aan grond en klimaat tamelijk uiteenloopende eischen. Hoewel bijvoorbeeld bamboe-tali (*Gigantochloa apus*) op bijna elken grond en in bijna elk klimaat geplant kan worden, krijgt men alleen van vruchtbaren bodem bij voldoenden regenval rijke opbrengsten. Ook *Dendrocalamus flagellifer* verlangt een goeden bodem. *Bambusa vulgaris* en *Bambusa Blumeana* ontwikkelen zich nog behoorlijk op veel drogere plaatsen. Ook de hoogte boven de zee, waarop de bamboe nog gekweekt kan worden, loopt uiteen; slechts weinige soorten groeien welig boven 2000 M., en onder deze behooren *Bambusa nana* en *Phyllostachys bambusoides.*

Bamboe laat zich zeer gemakkelijk uit zaad opkweeken, doch daar zoovele soorten slechts zelden vrucht dragen, wordt deze wijze van vermenigvuldiging in Nederlandsch-Indië niet toegepast. Voor den invoer van nieuwe soorten uit verre streken is dit evenwel de aangewezen methode. Van sommige soorten is zaad te verkrijgen uit Britsch-Indië.

Bijna uitsluitend heeft de vermenigvuldiging plaats langs ongeslachtelijken weg. In den regel gebruikt men hierbij als plantmateriaal een gedeelte van een wortelstok, met daaraan bevestigd een stuk bovenaardschen stengel („dangkel" of „boengkot"). Men moet nauwkeurig letten op den leeftijd van den stengel: deze moet ongeveer juist kaprijp zijn. Wortelstokken van te oude stengels slagen slechts zelden. De wortelstok wordt ± 1 — 2 voet diep uitgegraven en de stengel ongeveer vijf geledingen boven de wortels afgekapt.

Voor het planten worden kuilen van 2 voet in het kubiek gemaakt, liefst eenige weken te voren. Hierin plaatst men de dangkel zoodanig, dat het boveneind eene helling van 45° heeft. De aarde, waarmede de kuil wordt bijgevuld, moet zeer vast worden aangetrapt. Het is het beste, terstond uit te planten. Heeft men echter meer materiaal dan onmiddellijk kan worden verwerkt, dan kan men dit, indien men het zorgvuldig inkuilt, geruimen tijd bewaren.

Het planten moet bij voorkeur geschieden kort vóór den aanvang van den regenmoeson, zoodat de stek zich reeds eenigszins hersteld heeft, wanneer de periode van krachtigen groei begint. Plant men gedurende den regentijd of in den drogen tijd, dan bestaat er groot gevaar

voor mislukking. Eene lichte beschaduwing van den jongen aanplant werkt gunstig.

In het algemeen plant men, wanneer men goed ontwikkelde bamboestoelen wil verkrijgen, op onderlingen afstand van 6 meter. Is het slechts te doen om dunne stengels te verkrijgen, bijvoorbeeld bij bamboe-tali, voor dolken in hangloodsen voor tabak, dan kan men dicht opeen planten: een meter uiteen, in rijen met onderlingen afstand van 2 meter. Reeds na twee jaar is de aanplant dan gesloten en is de grond zoodanig overdekt, dat er vrijwel niets meer op groeien kan.



Fig. 324. Levende bamboepagger uit stekken aangelegd ($2\frac{1}{2}$ jaar oud).

Inboeten moet dan ook spoedig plaats hebben. In de eerste twee jaar moet de aanplant schoon gehouden worden; bij zwaren grond verdient het aanbeveling na één jaar eens diep te patjollen.

Behalve het uitplanten van dangkels past men nog wel andere methoden toe. *Bambusa vulgaris* laat zich namelijk ook vermenigvuldigen, wanneer men stukken van den bovenaardschen stengel, met één of twee knoopen, zonder wortelstok in den grond plant. Deze methode noemt

de Javaan „toeroes". Zelfs kan men bij deze soort een gedeelte van een stengel in zijn geheel of overlangs gespleten horizontaal in den grond leggen en met vochtige aarde bedekken („londjoran"). Wanneer de knoppen uitgeloopen zijn, snijdt men de geledingen door, om de jonge planten te scheiden.

Bij *Dendrocalamus flabellifer* zou men ook de zijtakken („tjarang") van den bovenaardschen stengel als plantmateriaal kunnen bezigen, hoewel in den regel „dangkels" gebruikt worden. Volgens Sollewijn Gelpke wordt evenwel bij het planten van pring-ori (*Bambusa Blumeana*) steeds gebruik gemaakt van gewone bovengrondsche stengelstukken, die op 24 voet onderlingen afstand met eene geheele geleding in den grond begraven worden. Men zorgt, dat de hoogste knoop niet vlak bovenaan is, om ter bevordering van den groei in de bovenste, halve, geleding steeds water te kunnen laten staan. Voor deze stekken gebruikt men stengels, die, aan de buitenzijde van den stoel, het meest aan den wind blootgesteld hebben gestaan.

Na drie maanden loopen bij pring-ori reeds de kleine gedoornde takjes uit; na een jaar komen hierbij loten, die recht omhoog groeien, en hierin van de gewone zijtakken verschillen. De ondergrondsche knoppen verschijnen wederom een jaar later. Het tweede en derde jaar levert pring-apoes nog slechts één of twee dunne stengels, het vierde jaar 2—4, het vijfde 3—5 uitspruitsels en zoo steeds elk volgend jaar dikkere en meerdere in getal. Men moet met kappen eenige jaren wachten, daar anders de stoel niet gevuld raakt. Door vele Inlanders worden in den aanvang van den regentijd alle dunne, korte zijtakjes aan de stengels tot op een hoogte van ± 2 M. weggekapt. Naar het heet zou dit de uitstoeling van den wortelstok bevorderen.

Oogst.

Wanneer men van jonge bamboestoelen de rijpe halmen wegkapt, belet men de behoorlijke ontwikkeling van de plant; doet men dit bij herhaling, dan bestaat er gevaar, dat zij geheel afsterft. Omtrent den leeftijd, waarop voor het eerst geoogst kan worden, loopen de gegevens uiteen: volgens Sollewijn Gelpke bij apoes, naar gelang van den bodem, in het vijfde tot achtste jaar; volgens Koorders zou men van apoes de halmen eerst kunnen kappen, die op 10-15 jarigen ouderdom

van den stoel ontspruiten, en dan wel als die stengels zelf rijp zijn, d. i. 3—4 jaar oud. Bij petoeng zijn de halmen zelfs eerst op 6-jarigen leeftijd kapbaar. In het algemeen kunnen dunne halmen veel jonger gekapt worden dan dikke. Hoe ouder men den halm laat worden, des te harder en duurzamer is hij.

Bij den eersten oogst kan men zonder schade voor de plant één vierde van de stengels wegnemen, bij de tweede maal één derde, en vervolgens bij elken volgenden oogst de helft. Hetzelfde geldt voor het oogsten van reboeng, als groente. Te veel kappen verzwakt den wortelstok en veroorzaakt het uitspruiten van dunne stengels, die eerst geleidelijk door halmen van de normale dikte opgevolgd worden. Men maakt hiervan omgekeerd met opzet gebruik voor het verkrijgen van dunne stokken, voor tabaksdolken. Inlanders kappen zelfs in dit geval dikke spruiten dadelijk af en beweren, dat voor elke dikke twee dunnere in de plaats komen. Men neemt bij voorkeur de binnenste halmen weg, om aan de jonge stengels de beschutting tegen den wind niet te ontnemen, en kapt ze zoo dicht mogelijk bij den grond af, ten eerste om te zorgen dat de stompen niet hinderlijk zullen zijn bij het later oogsten van de nabijstaande andere halmen, ten tweede om te beletten, dat, in de plaats van rhizoomknoppen, zijknoppen, van den stomp uitloopen, die toch nooit bruikbare stengels leveren. Slechts voor doeri maakt men eene uitzondering: hier laat men stompen van 3—4 meter staan, omdat bij deze soort de stengels voorover zouden vallen, wanneer zij den steun van de gekapte zouden missen. De stompen bedekken zich dadelijk met een groot aantal gedoornde takken, die eene rij van deze stoelen tot eene uitmuntende afsluiting van het erf maken en tevens de van deze soort zoo gezochte jonge knoppen tegen diefstal beschermen.

Hoe langer men tusschen twee oogsten den bamboestoel met rust laat, des te grooter is de totale opbrengst, daar de jaarlijksche bijgroei van stengels evenredig is aan den omvang van de plant. Groote stoelen zijn dan ook een bewijs van de welgesteldheid van eene desa, want bij geldnood kapt de Inlander veel te vroeg en te veel. Eene plant, waarvan gedurende 2—3 jaar niet gekapt is, bezit, volgens Dr. Sollewijn Gelpke, bij bamboe-doeri gemiddeld 35 kapbare en 15 jongere stengels, bij bamboe-apoes 52 kapbare en 28 jongere. Wordt naar gelang van de dadelijke behoefte gekapt, dan zijn die getallen

nog niet half zoo groot. Als oogst van gemiddelde stoelen in drie jaar mag gerekend worden op 18 stengels bij bamboe-doeri, 30 bij bamboe-tali, 20 bij pring-djawa (*Gigantochloa atter*) en pring-djabal (*Bambusa nana*) en 40 bij pring-rampal (*Bambusa vulgaris*) en pring-woeloeh (*Melocanna humilis*). Een goed verzorgde bamboe-tali aanplant, 2 bij 1 meter, heet in het 3de jaar reeds 2000 tabaksdolken per bouw te leveren en in volgende jaren het drievoudige en meer.

BEHANDELING VAN DE GEOOGSTE HALMEN.



(Foto Jensen).

Fig. 325. Kampoengrand met bamboe.

Bamboe-tali moet, om bruikbaar te wezen voor het vlechten van hoeden, enz., nog groen zijn en eene zoo gaaf mogelijke opperhuid bezitten. In de meeste andere gevallen bezigt men evenwel bamboe, die eene nabehandeling ondergaan heeft. Allereerst zet men de stengels overeind, liefst in de schaduw van hooge boomen, tot zij geheel geel en droog zijn; hoe droger hoe beter. Daarna worden de stengels in stilstaand of zwakstroomend water gelegd („rĕndĕm"); bij de dikkere

moeten vooral alle geledingen „aangeboord" worden, waartoe men er met een smallen beitel vierkante openingen in slaat. Men zorgt er voor, dat de stengels geheel onder water liggen. Zij blijven hier 15—30 dagen in; er treedt eene gisting op, die den bamboe tegen latere aanvallen van boeboek vrijwaart. Eene methode, die in het klein toegepast wordt als voorbehoedmiddel tegen boeboek, zoowel op Timor als in Japan, is het verwarmen van den bamboe boven vuur en het afwrijven van de uitzweetende was.

Verbreiding van de cultuur.

Bamboe neemt niet slechts veel plaats in, doch heeft bovendien de eigenaardigheid, dat de bouwgrond er om heen voor beplanting vrijwel ongeschikt is, tot zoover als de bamboe hoog is. Voegt men hierbij, dat in de bamboestoelen eekhoorns schuilen, die de grootste vijanden van den klapperboom zijn, dan is het begrijpelijk, dat de Inlander bamboe het liefst buiten zijn erf of in de uiterste hoeken ervan plant. Voorts vindt men hem langs rivieren en op minder vruchtbare gronden. Minderwaardige bamboe werd voorheen in de djati- en wildhoutbosschen in groote hoeveelheden ingezameld, maar deze voorraad ging in sommige streken zoo sterk achteruit, dat eenerzijds, bijv. in Besoeki, het kappen zonder vergunning verboden is en anderzijds aangedrongen wordt op het aanleggen van afzonderlijke bamboetuinen. Zulke geregelde aanplantingen heeft men slechts in een beperkt aantal streken en wel: in Noord-Bantam, in de Preanger, in Cheribon, in Pekalongan, in Kedoe (Wonosobo en Temanggoeng, waar de aanplant van de bevolking door het Boschwezen overgenomen en sedert nog uitgebreid is), te Ngrambe (Madioen), in de afdeeling Malang (Pasoeroean) en op Madoera. In Banjoemas en in Kediri werd vooral aangeplant ten behoeve van de krandjangvlechterij voor de suikerfabrieken, doch sedert het gebruik van zakken toeneemt, is de behoefte aan bamboe verminderd. Daartegenover staat, dat groote hoeveelheden gebruikt worden bij de tabakscultuur, voor droogloodsbouw en tabaksdolken. De onderneming „Oud Djember" heeft zelfs te Tjoeraktepas een eigen bamboeaanplant voor dit doel aangelegd.

In de Buitenbezittingen bestaan nergens geregelde aanplantingen: van Java worden goede soorten ingevoerd, daar op vele plaatsen de inheemsche minderwaardig zijn.

Voor zoover de gekapte bamboe niet voor plaatselijk gebruik noodig is, wordt hij langs de rivieren in vlotten (gĕtek) afgevoerd, vooral langs den Tjiliwoeng, naar Tangerang en Batavia; langs den Tjitaroem; langs den Tjitandoei, naar de Segara Anakan en Tjilatjap, waar groote stapelplaatsen van bamboe uit de Preanger en Banjoemas zijn; langs de Kali Toentang, van Demak naar Semarang; en in Kediri, langs den Brantas naar Soerabaja.

Op Sumatra heeft afvoer van bamboe plaats in Palembang, van uit het binnenland naar de hoofdplaats.

Takalar (Celebes) voert bamboe uit, onder andere naar Soembawa en Makassar.

Gebruik van bamboe.

Op de tallooze toepassingen van bamboe voor huizenbouw en in het dagelijksch leven van den Inlander zal hier niet nader worden ingegaan. Slechts eenige bedrijven, waarvoor aanzienlijke hoeveelheden benoodigd zijn en die ten deele in het bovenstaande reeds vermeld werden, zullen hier worden genoemd.

1. *Bamboehoeden industrie* („*Chapeau rotin*"). Deze nijverheid, waarschijnlijk uit Manila tegen het midden van de vorige eeuw ingevoerd op het land Tji-longoh, bij Tangerang, heeft zich uitgebreid over geheel oostelijk Bantam en het westelijke deel van de residentie Batavia tot aan de Wijnkoopsbaai en voorts in den Preanger, van Bandoeng tot Singaparna. Het materiaal is bamboe-tali. In Bantam is deze zoo schaarsch geworden, dat voor minder fijne hoeden ook van andere soorten gebruik gemaakt wordt.

In het jaar 1908 werden ongeveer 10 millioen (dubbel-) hoeden gemaakt, waarvan 6.8 millioen voor het buitenland. Deze uitvoer is bijna geheel in handen van Fransche handelaars, waarvan het meest bekend is de heer L PETIT-JEAN, te Tangerang, die tevens werkplaatsen bezit voor het bleeken en opmaken van de hoeden voor locaal gebruik.

Ten gevolge van de van jaar tot jaar sterker wordende concurrentie met andere landen is de uitvoer van bamboehoeden afgenomen. In 1912 bedroeg deze 6.329.000, in 1913: 5.550.000, in 1914: 3.481.000 in 1915: 3.332.000 en in 1916: 6.275.455 stuks. Tijdens den oorlog stegen de

onkosten van vracht en assurantie dermate, dat de uitvoer bijna niet meer loonend was. De vraag uit Europa verdween grootendeels, zoodat voornamelijk nog slechts in Amerika afzet kon gevonden worden. In 1915 waren de prijzen voor bamboehoeden aanmerkelijk hooger dan in 1914; die voor pandanhoeden, welk bedrijf hiermede veelal samengaat, waren lager dan ooit. In 1916 was de uitvoer van bamboehoeden dubbel zoo groot als in 1915.

De hoedenvlechterij is in hoofdzaak huisnijverheid. Het aantal bedrijven bedraagt slechts vier, met samen 285 arbeiders, waarvan de grootste vlechterij er 160 heeft.

2. *Suikerkrandjangs.* Deze industrieele toepassing, die den grootsten omvang bezat in de centra der suikercultuur, is sterk in beteekenis achteruitgegaan nu de Java-suiker meer en meer in goenizakken verscheept wordt. De krandjangs worden van grof gespleten bamboe gevlochten en zijn gevoerd met kadjang, d. i. aaneengeregen bladeren van den nipah- of den gebangpalm.

3. *Bamboe, benoodigd voor de tabakscultuur.* Vooral in Oost-Java gebruikt men voor den bouw van droogloodsen en voor tabaksdolken zoo groote hoeveelheden bamboe, dat het Bestuur zich genoodzaakt heeft gezien den vrijen aankap in de bosschen te verbieden. Thans wordt eene kleine retributie geheven, terwijl ook ten behoeve van de tabakscultuur aanplantingen van bamboe bestaan.

4. *Bamboe als grondstof voor papier.* Volgens SINDALL levert $2^1/_2$ ton bamboe één ton halfstof. Eene fabriek met capaciteit van 300 ton bamboecellulose heeft een aanplant van bijna 6000 H.A. noodig. Papier van éénjarige stengels is het beste, doch ook tweejarige stengels zijn uitstekend bruikbaar; het oogsten van deze laatste schaadt den aanplant minder.

Voor halfstofbereiding worden eerst met cirkelzagen de knoopen verwijderd; men breekt de geledingen in een crusher en kookt ze vervolgens 6—7 uur onder druk met bijtende natron. De halfstof wordt vervolgens uitgewasschen, gemalen, gezeefd en ten slotte door persen van het overtollige water bevrijd.

In Nederlandsch-Indië zijn twee cartonfabrieken opgericht, die

onder anderen bamboe als grondstof verwerken. Eene dezer fabrieken is tengevolge van de concurrentie met het buitenlandsche product (Japan!) tot liquidatie overgegaan. Gedurende den oorlog verminderde deze concurrentie langzamerhand, waarvan de overgeblevene fabriek de gunstige gevolgen ondervond.

Literatuur.

Dr. S. H. Koorders, Exkursionsflora von Java, Bd. I, Monokotyledonen; Jena, 1911, bladzijde 165 en volgende.

—, Enkele opmerkingen over bamboesoorten en over de cultuur van bamboe in het boschdistrict Bagelen-Java; *Tijdschrift voor Nijverheid en Landbouw in Nederlandsch-Indië*, 71, 1905, bladzijde 239.

Prof. Dr. C. Schröter, Der Bambus und seine Bedeutung als Nutzpflanze; Zürich, 1885.

Dr. J. H. F. Sollewijn Gelpke, Naar aanleiding van *Staatsblad 1878, No. 110;* Batavia, 1901, bladzijde 211.

D........, Bamboe-cultuur, *Tectona,* 1912, bladzijde 533.

Bulletin Koloniaal Museum, No. 50, 1912, bladzijde 149.

Verslag omtrent handel, nijverheid en landbouw in Nederlandsch-Indië gedurende 1914, 1915.

Rotan.

Beschrijving en gebruik.

Rotan („rotting", ten onrechte ook wel „Spaansch riet"), pandjalin (Jav.), howè (soend.), noemt men de gedroogde stengels van een aantal soorten van palmen, die zich door hunne klimmende levenswijze onderscheiden en die in hooge mate bijdragen tot het karakter van de oerwouden van onzen Archipel. Slechts in de bosschen van het hooggebergte zal men ze te vergeefs zoeken.

De *Rotanpalmen* behooren tot de geslachten *Korthalsia* (19 spec.), *Ceratolobus* (2 spec.), *Plectocomia* (6 spec.) en *Calamus* (inclusief *Daemonorops* ± 200 species). Zondert men ééne West-Afrikaansche soort van laatstgenoemd geslacht uit, dan vindt men deze geheele groep slechts in Zuid-Oost-Azië en Australië, van de Zuidhelling van het Himalaya-gebergte in het Westen, tot de Brisbane-rivier op Nieuw-Holland in het Oosten, en Canton in het Noorden. Het vormenrijkst en veelvuldigst komen zij evenwel voor op Malakka en de Groote Soenda-eilanden.

In West-Afrika en Amerika vindt men wel andere klimmende palmen, doch geen dezer soorten komt als rotan in den handel.

Deze palmlianen bezitten stengels, die bij eene dikte van ½—8 c.M. enorme lengten kunnen bereiken. Treub mat een stengel van 240 meter, en ongetwijfeld zullen in de oerwouden vele rotans voorkomen, die dit exemplaar van 's Lands Plantentuin nog overtreffen. Veelvuldig hebben zij van 50—100 meter lengte. De rotan bezit een wortelstok, van waar uit in den regel talrijke spruiten omhoog gaan, zoodat zich evenals bij de bamboe een „stoel" vormt, die tot honderd stengels kan leveren. Andere soorten vertoonen slechts één enkelen stam.

Bij het geslacht *Calamus* zijn de stengels in den regel bedekt met eene gladde, als vernis glanzende, sterk verkiezelde opperhuid.

De bladeren zijn bij de rotans geveerd. Bij vele soorten is de bladspil voorzien van een zweepvormig verlengsel („flagellum"), dat aan de onderzijde van afstand tot afstand in halven krans 5—6 stevige, naar den bladvoet gerichte weerhaken draagt; weerhaken vindt men ook aan den bladsteel. Bij sommige soorten bevinden zich in de bladoksels dergelijke van weerhaken voorziene flagellen, die men als niet verder ontwikkelde bloeiwijzen moet beschouwen en die dezelfde rol in het leven der rotans spelen.

De bloemen zijn dikwijls éénslachtig, waarbij dan één exemplaar slechts mannelijke, een ander slechts vrouwelijke bloemen draagt (tweehuizigheid). Deze laatste vertoonen na den bloeitijd trossen van grootere of kleinere, meest bolronde bessen, die van buiten eene glimmend bruingele, geschubde huid vertoonen, waaronder zich eene sappige laag bevindt. Deze bessen worden soms in het zout ingelegd en gegeten. Bij gebreke van pinang kauwen de Inlanders de zaden van sommige soorten bij de sirih. Jonge loten worden vaak gegeten. In de Padangsche Bovenlanden dienen de bladeren soms tot dakbedekking (rotan-sikek, *Calamus depressiusculus T. et B.*).

Jonge rotanpalmen worden in Indië veel als potplant in voorgalerijen gekweekt; zij groeien dan nog rechtop. Later, wanneer de palm hooger geworden is, zou de stengel de kroon niet meer kunnen dragen en in het woud zoekt de plant dan steun. In wijden kring grijpt zij om zich heen met behulp van de meterslange flagellen. Deze flagellen zijn buigzaam en taai. Wat binnen hun bereik komt, wordt met behulp van de weerhaken gevangen en komt omgekeerd bij den groei of door den wind zulk een orgaan over een boomtak te liggen, dan blijft het daaraan met weerhaken vastzitten, waardoor de rotanpalm steun verkregen heeft. Zoolang het blad nog groeit, kunnen de flagellen gemakkelijk telkens verder over den tak geschoven worden, maar van terugglijden is geen sprake. In het oerbosch, met zijn dichte gebladerte, vindt ieder blad aldus een aangrijpingspunt, terwijl de stengeltop met de nog niet uitgespreide flagellen zich recht omhoog boort door het loof, om zich later op nieuwe, hooger gelegen plaatsen vast te hechten. In mindere mate wordt de plant gedragen door tallooze, recht uitstaande stekels op de bladscheeden, die den stengel omhullen en hem ruw maken.

Heeft de rotanpalm de hoogste kruinen van het woud bereikt,

dan valt er niet meer te klimmen en kan hij slechts links of rechts doorgroeien. Dan begint een eigenaardig verschijnsel op te treden. Naarmate aan den top nieuwe bladeren bijgroeien, verdorren aan de basis van de kroon oudere en telkenmale als er een afvalt, verliest de plant één harer steunpunten. Het stengelgedeelte, dat hieraan bevestigd was, zal nu dus terugglijden tot dat de overige zweepen het daarin beletten. Daar dit zich keer op keer herhaalt, vindt men den bladerloozen stengel van een ouderen rotanpalm in windingen en slingers op den bodem van het woud liggen, terwijl slechts het jongste gedeelte in eene sierlijke bocht omhoog gaat tot de plaats, waar in het groen zich de kroon van den palm bevindt. De opstijgende sapstroom moet dus van de wortels tot de bladeren vaak een weg van honderd en meer meters door een zeer dunnen stengel afleggen, hoewel de groeiende deelen wellicht slechts een 25—30 meter boven den bodem verheven zijn.

Tot de grootste en dikste soorten van Sumatra behoort *Calamus Manan Miq.*, rotan-manau, die evenals vele andere lianen drinkbaar water verschaft, wanneer men den stam op twee plaatsen doorhakt en het vrijgekomen gedeelte laat uitlekken. Uit de vaten van een stengelstuk van $1^1/_2$—2 meter verkrijgt men op deze wijze ongeveer een drinkglas vol vocht. De armdikke stengels van deze rotan-manau dienen o.m. voor kabels bij het maken van hangbruggen over de breede Sumatraansche rivieren.

Eene andere forsche soort is *Calamus ornatus Bl.*, rotan-mantang, howe-seuti, rotan-moenau, die stengels van ± 3 cM. dikte bezit en vaak gebruikt wordt voor kabels van veerponten.

De dunnere rotansoorten vinden in Indië velerlei toepassing: bij huizenbouw voor het samenhouden van bamboestijlen, enz., waarbij spijkers niet te gebruiken zijn; voor het want van vaartuigen en, al of niet gevlochten, voor ankerkabels. In vieren gespleten en van het weekere hart ontdaan, worden de stengels aaneengeregen tot de eenvoudige, onverslijtbare Palembangsche en Javaansche rotanmatten (lampit) terwijl de voorzichtig afgeschilde rotanbast een materiaal vormt voor vlechtwerk van allerlei aard. Het bekende, smaakvolle mandewerk van Singaparna (Preanger Regentschappen) is van gespleten rotan vervaardigd. De fraaie Borneosche rotanmatten zijn van rotanbast gevlochten.

Naast deze toepassingen voor de inlandsche maatschappij staat de onder Westerschen invloed ontstane rotan-meubelmakerij: voor tafels en stoelen gebruikt men zoowel zwaardere rotanstokken, voor het geraamte, als rotanbast („vlechtriet") voor het omwinden en voor de gevlochten stoelzittingen; ook worden „pitriet"-ameublementen vervaardigd. Dit pitriet is de kern, die overblijft, wanneer de glanzende rotanbast met de hand of machinaal in smalle strooken is verwijderd.

Het verwerken van rotan geschiedde het eerst in China; sinds eeuwen heeft men daar de stokken gespleten; de dunne in tweeën, de dikkere in vieren, waarbij men eene vierkante kern spaarde, die na het aftrekken van de vlechtrietstrooken werd afgerond, terwijl de baststrooken op de ruwe binnenzijde afgeschaafd en glad gemaakt werden. Nog heden werkt men in China met de hand, waarbij ook minderwaardige rotan bewerkt kan worden, die voor machinale bewerking te zwak is. In Duitschland is de rotanindustrie in het begin van de 19de eeuw ontstaan. Omstreeks 1850 werd de machinale bewerking ingevoerd; thans wordt een rotanstengel in ééne bewerking ontdaan van 4—8 vlechtrietbanden, die afgeschaafd worden, terwijl de pitrietdraad tevens afgerond en glad gemaakt wordt. Dikkere pitrietkernen worden nogmaals geschild; dit „pitvlechtriet" dient o. m. voor rieten reiskoffers. Duitschland heeft vrijwel het monopolie van de rotanindustrie. Te Weesp bestaat sedert 1875 eene dergelijke fabriek. In Amerika heeft men voornamelijk fabrieken, die breed vlechtwerk maken; dit wordt met koperen stiften aaneengehecht en in rollen van 100.000 voet verzonden.

Niet alle rotansoorten zijn bruikbaar; bij vele is de stam te week en na drogen broos. De hoogste waarde hebben soorten, die niet dikker zijn dan een pink, met mooie, gladde, harde, glanzende oppervlakte. De dikte moet over de geheele lengte gelijk zijn en de geledingen zoo lang mogelijk. Helder stroogele kleur wordt het meest gewaardeerd; ook de kern moet licht van kleur zijn en bovendien veerkrachtig en buigzaam. Voor bijzondere doeleinden zijn ook de zéér dunne, soepele, sterke rotansoorten gezocht, die alleen in hoepelbossen worden verzonden.

In de practijk onderscheidt men de rotans in:

1. *Glansrotan*, welke eene glanzende buitenlaag bezit, die bij

ombuigen er gemakkelijk afspringt. De kwaliteit wordt hier beheerscht in de eerste plaats door de kleur, in de tweede plaats door de dikte.

2. *Halfglansrotan*, nl. glansrotan, waarvan de glanslaag kunstmatig is verwijderd. Halfglansrotan wordt bereid van de beste soorten en brengt dan ook de hoogste prijzen op.

3. *Mandenriet* (rotan ajer), op de Amsterdamsche markt *bindrotting* genoemd. Hiertoe behooren alle rotans, die niet onder eene



Fig. 326. Rotanpalmen in 's Lands Plantentuin te Buitenzorg.

der andere groepen vallen. Het zijn weinig verkiezelde stengels, die eenigszins kleverig aanvoelen. Zij worden voornamelijk gebruikt in de meubelmakerij en voor het vlechten van manden.

4. *Rotanstokken*, 2 tot $2^1/_2$ meter lange, vrij dikke, onbuigbare stamstukken, waaraan soms de wortels nog zitten.

De afval van rotan (crushed cane) wordt in Europa voor allerlei doeleinden benut, o. a. als opvulmateriaal.

De botanische kennis betreffende de rotansoorten van den handel is, evenmin als die van de bamboe, voldoende om een betrouwbaar overzicht te geven. Bij het bestaan van ruim twee honderd *Calamus*-species en van haast even zoo vele, plaatselijk dikwijls verschillende, inlandsche namen, is de verwarring in vele opzichten grenzeloos.

Het in de bosschen verzamelde materiaal is van allerlei soorten afkomstig. In de Molukken vindt men over het algemeen andere dan op de Soenda-eilanden en het vasteland van Azie heeft wederom eigen soorten.

Tot de meest belangrijke behoort de groep van de *sĕgars* van den handel, waarvan de voornaamste stamplant is: *Calamus caesius Bl.*, rotan-sĕga, rotan-taman. Dit is eene hoog klimmende, nogal dunne rotan, de beste van alle bekende rotansoorten. Zij is zeer buigzaam en sterk en gemakkelijk te bewerken. Zij komt in het wild voor in niet te zwaar bosch langs de oevers van beekjes en moerassen, doch alleen op plaatsen, waar ook bij overvloed van water de wortels niet in het vocht staan.

Deze uitmuntende glansrotan is van oudsher zooveel gezocht, dat zij in het wild haast niet meer wordt aangetroffen, maar deze soort wordt veel aangeplant.

In waarde volgen op de sĕgars onmiddellijk de *djahaps* van den handel, afkomstig van *Calamus trachycoleus Becc.*, de rotan-irit van Borneo. Deze soort heeft eene eigenaardige groeiwijze: de hoofdstengel kronkelt zich langs den grond en is aan de knoopen beworteld; uit deze knoopen komen zijstengels, die zich bij voorkeur door en over laag struikgewas slingeren. De stoelen schijnen zich na het roekelooze snijden der Inlanders spoediger te herstellen dan die van *Calamus caesius*.

Ook *Calamus trachycoleus* wordt op Borneo aangeplant.

Calamus optimus Becc., rotan-boejoeng, komt op hoogere gronden voor. Deze soort heeft dikkere stengels dan de beide vorige en wordt in Europa gebruikt voor het vervaardigen van zweepstokken (vandaar den naam „zweepriet") en om breedere vlechtrietstrooken te verkrijgen, dan de overige soorten kunnen leveren. Ook van deze soort heeft een belangrijke uitvoer plaats; in Centraal-Borneo (Boven-Kehajan) wordt zij sedert ± 1905 aangeplant.

De *stokrotan* (handrotan) van den handel wordt gevormd door de

dikkere soorten, die bruikbaar zijn voor wandelstokken, billardqueues, zweepstelen en dergelijke. In Indië dienen zij ook wel voor piekstelen; men hangt de geoogste stengels, met een gewicht bezwaard of tegen een rechten stok gebonden, in den rook te drogen, om ze goed recht te maken. *Calamus Scipionum Lour.* levert de „Malacca-canes", door berooking fraai bruingekleurde wandelstokken. Deze soort is de rotan-semamboe van Sumatra en Borneo, met fraaie, lange geledingen, die vooral dan bruikbaar zijn, wanneer ze een goed cylindrischen vorm (zonder rug) bezitten („wijfjes-rotan"); in den regel is deze rotan niet zuiver rond, maar op doorsnede min of meer spits-eivormig („mannetjes-rotan"). De geledingen zijn $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ cM. dik, bij 20—80, de onderste zelfs tot 125 cM. lang, bij de knoopen sterk inspringend. De fraai bruine kleur wordt verkregen door de versche stokken van de aanhangselen te ontdoen, te wasschen en daarna snel te schroeien boven een rookend stroovuur. Vervolgens worden ze met klapperolie ingewreven en in de zon gedroogd, waarbij moet worden voorkomen, dat ze met vocht of dauw in aanraking komen.

Naast rotan-semamboe levert een aantal andere soorten stok-rotan.

Behalve deze eigenlijke rotans, noemen de Inlanders aldus nog een aantal soorten van *Ptychosperma* (palmen), *Phyllostachys nigra Munro* (bamboesoort) en *Flagellaria indica L.* (eene klimmende Liliacea), die bij hen soms rotan vervangen, doch voor de wereldmarkt geen beteekenis hebben.

De cultuur van rotan.

Steeds dieper moeten de boschproductenzoekers op Sumatra en Borneo het oerbosch intrekken om rotan te vinden en binnen afzienbaren tijd zal de voorraad in de wildernis practisch uitgeput zijn. Reeds voor jaren is men dan ook begonnen rotan aan te planten en dit is zoowel op Sumatra (Palembang), als op Borneo op groote schaal geschied; van millioenen gekweekte rotanpalmen wordt geoogst.

Ook voor Europeesch kapitaal is rotancultuur aanbevolen, wel niet als hoofdbedrijf, maar dan toch om de haast op elke onderneming voorkomende, voor andere gewassen door drassigheid ongeschikte



(Foto Encycl. Bur.).

Fig. 327. Een rotantuin, „kebon rotan".

gronden rentegevend te maken. Bepaald moerassig mag ook voor rotan de bodem niet zijn. Liefst moet hij veel zand bevatten.

Rotan wordt uit zaad gekweekt of door scheuren vermenigvuldigd. Bij kweeken uit zaad verwijderen de Inlanders op Borneo, ten einde het ontkiemen te bevorderen, de geschubde buitenschil en het vruchtvleesch, door de vruchten in een bamboemand, onder toevoeging van veel water, met de voeten te treden. Vervolgens doet men de pitten in een goenizak; dagelijks worden ze tweemaal overvloedig met water begoten. Na ongeveer 14 dagen ziet men aan de pitten witte stippen te voorschijn komen, een begin van ontkieming. Nu worden de zaden onmiddellijk in kweekbedden van rulle aarde overgebracht op afstanden van 5 cM., en 2—3 cM. diep. Deze kweekbedden moeten in de schaduw van boomen liggen of van een afdak van klapperbladen voorzien worden, terwijl men ze goed nat houdt. Men kan ook de zaden onmiddellijk in de kweekbedden uitleggen en deze met eene laag half vergaan blad bedekken. Na 1—2 maanden krijgen de kiemplantjes bladeren. Men kan ze overplanten wanneer ze 10 cM. hoog zijn, doch beter is het, hiermede te wachten tot ze eene lengte van minstens 20 cM. bereikt hebben. Zij loopen dan in het bosch minder gevaar verstikt te worden onder afvallende takken of bladeren. Het overplanten dient in den natten tijd plaats te hebben. Men trekt de jonge plantjes voorzichtig uit de vooraf flink nat gemaakte kweekbedden. Opnemen met kluit zou natuurlijk beter zijn dan uittrekken, maar is bij aanplant in het groot te bezwaarlijk. Bij het weder in den grond zetten mogen de wortels niet geheel onder de aarde komen, daar zij dan verstikken. In dit opzicht zijn de jonge rotanplantjes zeer gevoelig.

Broers raadt aan, een rotantuin als volgt aan te leggen:

Men kappe in het te beplanten bosch, in de richting Oost-West, paden (rintis) van 2 meter breedte open, waartusschen telkens eene strook bosch, eveneens 2 meter breed, blijft staan, waarin zoo noodig steunboomen worden bijgeplant. Loodrecht daarop maakt men de eigenlijke wegen van 4 meter breedte. In de paden plant men de jonge rotan, op afstanden van 6—8 meter. Op één bouw komen ± 900 planten. Zet men ze dichter op elkaar, dan wordt de uitstoeling belet; de steunboomen breken tengevolge van den te zwaren last en de lianen groeien zóó verward dooreen, dat de oogst zeer bemoeilijkt

wordt en men slechts korte stengelstukken verkrijgt, die weinig opbrengen.

Als steunboomen zijn het best die, welke taai hout bezitten en geen breed verspreide oppervlaktewortels bezitten, waardoor de groei van de rotan belemmerd zou kunnen worden. Ook moet men de jonge plantjes niet te dicht bij de boomen plaatsen; zij bereiken toch later hun steun wel. Zonder klimmen levert de rotan geen bruikbaar product, daar de geledingen dan kort blijven en de stengels krom worden en wankleurig zijn.

Is de aanplant zeer sterk beschaduwd, dan heeft de groei slechts langzaam plaats en is het product later ook ijl; min of meer aan de zon blootgesteld groeit rotan snel, zoodat men veel spoediger met den oogst kan beginnen. Na 5—6 jaar begint de plant te bloeien.

Wanneer in een bestaanden tuin ingeboet moet worden, neemt men daarvoor geen jonge planten, doch snijdt men een klein deel van den stoel van eene der naburige planten af. Ook kan men, wanneer men genoeg plantmateriaal kan krijgen, den tuin aanleggen van zulke loten.

Behalve door uitzaaiing kan men een aanplant maken van jonge, uit de bosschen gehaalde planten, die men van de bevolking kan koopen. Op Sumatra en Borneo zijn deze gemakkelijk te verkrijgen; op Java is dit bezwaarlijker. Het plantmateriaal moet, behalve de eerste twee kleine blaadjes, nog 2—4 goed ontwikkelde bladeren bezitten, een jong blad in het hart moet in ontwikkeling zijn ($^1/_2$—3 cM. lang) en de wortels mogen niet te sterk zijn geschonden. Wanneer de planten over belangrijke afstanden vervoerd moeten worden, dient men eenige voorzorgen in acht te nemen. Men laat aan de jonge planten slechts één blad, kort hunne wortels in en zet ze vervolgens in eene ondiepe kist met eene laag aarde, vult met aarde aan tot de wortels bedekt zijn en geeft goed water. Vóór het vervoer overdekt men de kist met eene mat, die over een paar bamboes gespannen wordt en aan de vier zijden wordt vastgemaakt. Gedurende het transport mag slechts spaarzaam water gegeven worden en alleen dan, wanneer de reis lang duurt. De rotanplanten kunnen een lang vervoer verdragen, wanneer zij slechts, zonder elkaar te kneuzen, dicht opeen staan. Te bestemder plaatse aangekomen worden de kisten dadelijk ontpakt; men zet de planten op kweekbedden om te herstellen. Eerst wanneer zich het hartblad

ontplooid heeft en een nieuw blad in aanleg is, kunnen zij in het bosch overgeplant worden. Wanneer men de planten lang op de kweekbedden houdt, zal een groot percentage na het uitplanten goed aanslaan en zal weinig behoeven te worden ingeboet. Men spreidt de wortels van de jonge rotan bij het planten zooveel mogelijk uit.

De aanplant vereischt weinig onderhoud. Men hakt den grond rondom de planten zoo noodig los en bevordert door jaarlijks aanaarden de uitstoeling. Ook moet men er zorg voor dragen, dat de boschstrooken nu en dan worden besnoeid, zoodat de paden niet dichtgroeien. Tweemaal 's jaars onderhouden is voldoende.

Evenals dit bij bamboestoelen het geval is, zijn de stengels van jonge planten dunner dan die van oudere exemplaren.

Op Sumatra (Palembang) en Borneo (vooral de Z.- en O.-afdeeling); sinds eenige jaren ook op Billiton wordt in de nabij de kust gelegen streken rotan aangekweekt; in West-Borneo zelfs in het Midden- en Boven-Kapoeas gebied. De tuinen zijn het eigendom van de bevolking, hetgeen maakt dat deze eenige zorg besteedt aan den aanplant en bij het oogsten minder ruw te werk gaat dan in het oerbosch.

In Palembang legt de bevolking rotantuinen aan in het bosch of op ladangs. In het eerste geval wordt de ondergroei verwijderd en worden de hoogere boomen geringd om ze te doen sterven; legt men den tuin aan op een ladang, dan plant men de rotan tusschen het laatste rijstgewas aan; de rotan groeit dan met het jonge bosch gelijk op. Ladangrotan groeit veel vlugger dan die, uitgeplant in het bosch, maar sterft vaak uit door te groote hitte.

De soort, die door de bevolking aangeplant wordt, is bijna overal rotan-sega (*Calamus caesius Bl.*), op Borneo als rotan-taman bekend. Broers beveelt ook cultuur van irit (*Calamus trachycoleus Becc.*) aan; deze soort levert niet slechts door uitstoeling vele stengels, maar bovendien door vertakking van deze hoofdstengels, zoodat zij zich na roekeloos oogsten veel spoediger dan andere soorten herstelt. In het Barito-gebied heeten ook rotan-djawa (*Calamus viminalis Willd.*) en rotan-poetih (*Calamus albus Pers.*) gekweekt te worden, en in het gebied van den Boven-Kehajan rotan-boejoeng (*Calamus optimus Becc.*).

Een rotanaanplant, eenmaal tot stand gekomen, eischt weinig onderhoud en is een bezit, dat zekere winsten afwerpt.



Fig. 328. Rotanzoekers aan het werk in het bosch.

Het inzamelen en vervoeren van rotan.

Na omstreeks acht jaar kan men met den oogst van rotan beginnen. De stengels zijn rijp, wanneer de bladscheeden loslaten en de gladde stam zichtbaar wordt. Niettemin moet men ze, volgens LEEMBRUGGEN, niet kappen zoolang zij nog kort zijn, ook al dragen zij het kenmerk van rijpheid; HEYNE daarentegen vreest, dat de waarde achteruitgaat, wanneer men de stengels niet oogst, daar de bloot gekomen stengel zich groen zal kleuren.

De mooiste rotan komt van oude planten; jonge planten brengen steeds dunner stengels voort.

Het geheele jaar door kan men oogsten. De rotan wordt afgehakt op één meter boven den grond, daar de plant dan weder uitloopers krijgt, die na ongeveer vijf jaar opnieuw oogstbaar zijn. Om de rotan te zuiveren wordt zij, met het boveneinde te beginnen, met kracht getrokken tusschen twee stukken hout of door eene spleet, die in een steunboom gehakt is; op deze eenvoudige manier worden alle aanhangende bladscheeden, enz., in eens verwijderd. Op Celebes geschiedt dit met een kapmes. Het topgedeelte is over een belangrijken afstand week en onbruikbaar, zoodat dit vooraf afgesneden en weggeworpen wordt. De stengel wordt



(*Foto Encycl. Bur.*).

Fig. 329. Schoongemaakte rotan in bossen verzameld onder eene woning.

verdeeld in stukken van 4—6 meter lengte (± 3 depa = $5^{1}/_{4}$ meter), met rechte snijvlakken.

Bij het oogsten moet men oppassen, de jonge loten niet te beschadigen.

De verzamelaar bundelt de rotanstukken en brengt ze naar de plaats, waar zij gedroogd kunnen worden. Vóór het drogen wordt de rotan één tot drie dagen in water geweekt en vervolgens schoon gemaakt door de natte stengels door een in een grooten bamboe gemaakt gat heen en weer te trekken, totdat alle aanhangselen zijn verwijderd. Het drogen moet geschieden door ze in eene luchtige, overdekte ruimte op te hangen, als men een fraai bruin- of geelgekleurd product wil krijgen. Directe zonnestralen doen de kleur verbleeken, terwijl regen of dauw, vooral wanneer deze op de rotan opdroogt, aanleiding geeft tot het ontstaan van witte vlekken, die de waarde verminderen. Minderwaardige rotan wordt wel boven vuur gedroogd, waardoor de kleur in den regel donkerder is.



(*Foto Encycl. Bur.*).

Fig. 330. Het ontdoen van de rotan van haar glazuurlaag („roenti", „menjego").

Wanneer de Inlander halfglansrotan wil bereiden, moet bij voorkeur nog op den dag van het snijden de stengel van de glazuurlaag ontdaan worden (roenti), door de stokken met kracht tusschen twee bamboemessen 1) door te trekken. Bij éénmalige bewerking worden twee

1) Hiervoor gebruikt men ook wel een werktuigje, bestaande uit drie stukjes rotan, welke dicht bij elkaar en onderling evenwijdig in één vlak geplaatst zijn; de stengel wordt daar tusschen gevlochten en met kracht doorheen getrokken.

breede strooken van het glazuur weggenomen (rotan sĕga pĕlari); bij tweemalig doorhalen is vrijwel alle glans verwijderd (rotan sega lĕngis). Op Singapore weekt men de stokken vooraf een etmaal.

Deze bewerking van „roenti” is in sommige streken (vooral Z.- en O.-afdeeling van Borneo, tusschen Sampit en Samarinda, en Palembang) een ingeworteld gebruik, waarvan de inzamelaars bijna niet af te brengen zijn. Welk nut het heeft is onbekend; de verklaringen zijn onbevredigend.

De Europeesche fabrikanten verwijderen de glazuurlaag liever zelf, dan dat zij onvolledig behandelde rotan verwerken moeten.

Nadrogen in de zon kan zonder bezwaar geschieden. Daarna hindert het niet meer of de rotan bij het volgende vervoer nat wordt. Van het binnenland van Borneo uit geschiedt dit langs de rivieren. Waar stroomversnellingen en watervallen zijn, laat men het product, in bundels, eenvoudig afdrijven, om het beneden de watervallen op te vangen. Daar vereenigt men de bundels tot vlotten, die ieder door een stuurman verder gebracht worden. Bij dit vervoer hebben de stengels door het schuren over de steenen soms veel te lijden. Per hekwieler of rivierstoomer wordt de rotan verder vervoerd.

Op Sumatra, met zijne breede, langzaam stroomende en tot diep in het binnenland bevaarbare rivieren, is het vervoer gemakkelijker. Meestal wordt de rotan geladen op bamboevlotten. In het Palembangsche droogt men in het algemeen niet met voldoende zorg.

Op Celebes heeft het vervoer de grootste bezwaren: in het wilde bergland worden de bundels rotan soms dagenlang over den woudbodem gesleept, wat de hoedanigheid vermindert. Op de verzamelplaats wordt de rotan op bamboevlotten geladen, waarmede men naar de kust afzakt. Daar eerst zorgt de Chineesche opkooper voor het drogen en sorteeren. Op Celebes ontbreken de meest waardevolle soorten glansrotan en halfglansrotan. Op gezette tijden doen kustvaarders de nederzettingen van de Chineesche opkoopers aan, om de rotan in te schepen; de verscheping van de goede soorten is rechtstreeks naar Europa.

De rotan komt meestal in ruwen toestand, d. w. z. zooals zij op de afvoerplaats wordt aangebracht, in handen van de verbruikers. Een gedeelte ondergaat echter op de kustplaatsen eene nadere reiniging, in den regel bestaande uit wasschen in stroomend water en schuren

met scherp zand om de nog aanhangende vliezen te verwijderen. Vervolgens worden de stengels drie dagen lang in de zon op lage stellingen te drogen gelegd en 's avonds onder dak gebracht.

Te Singapore wordt de natte rotan wel gebleekt, in een goed gesloten steenen huisje, waarin een half etmaal zwavel wordt gebrand, of met chemicaliën behandeld. Ten slotte wordt gesorteerd in 10 diktematen, van $^1/_6$—$^5/_6$ inch.



Fig. 331. Rotanpalmen in het woud.

Borneo is het land, dat de grootste hoeveelheid rotan levert. Van Bandjermasin en Pontianak wordt het product door Chineesche stoomers naar Singapore gebracht.

Rotan is een goedkoop artikel en kan geen hooge vrachtkosten dragen. Daar het zoo goed als niet aan bederf onderhevig is, heeft de verscheping geen haast. Het wordt veelal voor verstouwen van andere lading gebruikt en zoo naar Europa gevoerd.

Terwijl de inzamelaar per stuk verkoopt, wordt rotan in het groot pikolsgewijze verhandeld.

De voornaamste landen van herkomst van rotan zijn Celebes, Borneo, Sumatra (vooral Palembang en de Bataklanden) en Malakka;

de hoofdhavens van uitvoer zijn Makassar en Singapore. Behalve de genoemde streken, voorzien Cochin-China, Burma en het Oostelijk deel van den Himalaya in de behoeften van de wereldmarkt. De overige landen, waar rotanlianen voorkomen, moeten hun eigen tekort door invoer dekken

Op de Philippijnen komt veel rotan voor, doch tot nu toe wordt deze alleen plaatselijk gebruikt. Ook Nieuw-Guinea heet rijk te zijn aan goede rotansoorten, doch voert nog niet uit; in de toekomst kan dit een belangrijk artikel voor het eiland worden.

Uitvoer van rotan.

Deze bedroeg, wat aangaat bindrotan, in:

1910: . .	44.190.000 K.G.	1914: . .	41.112.000 K.G.
1911: . .	55.490.000 „	1915: . .	45.849 000 „
1912: . .	44.482.000 „	1916: . .	32.762.000 „
1913: . .	60.559.000 „		

waarvan ruim de helft uitgevoerd werd naar Singapore. De belangrijkste uitvoerhavens zijn Makassar en Palembang.

De waarde van den uitvoer van rotanstokken bedroeg in:

1910: . . .	*f* 103.340.—	1914: . . .	*f* 75.000.—
1911: . . .	„ 142.064.—	1915: . . .	„ 40.000.—
1912: . . .	„ 151.000.—	1916: . . .	„ 109.000.
1913: . . .	„ 239 000.—		

Literatuur.

B. Broers, Een en ander over de cultuur van rotan; *Teysmannia*, XIII, 1902, blz. 194.

Van Driessche, Nota betreffende het landschap Landak; *Tijdschrift van het Kon. Ned. Aardrijkskundig Genootschap*, Tweede Serie, XXX, 1913, blz. 59.

F. W. van Eeden, Rotans en palmen van Borneo; *Tijdschrift der Maatschappij van Nijverheid*, IIIde reeks, deel IX, 1868, blz. 113.

K. Heyne, De nuttige planten van Nederlandsch-Indië, I, 1913, blz. 68.

L. K., Rotan; *Teysmannia*, 27e Jaargang, 1916, blz. 192.

C. V. E. Leembruggen, De cultuur van rotan; *Tijdschrift van Nijverheid en Landbouw in Nederlandsch-Indië*, deel LIX, 1899, blz. 262.

Prof. Dr. F. A. W. Miquel, Flora van Nederlandsch-Indië, deel III; Amsterdam—Utrecht—Leipzig, 1855.

———, Sumatra; Amsterdam—Utrecht, 1862.

Dr. A. W. Nieuwenhuis, Quer durch Borneo; Leiden, 1907.

INDEX.

Blz.

A.

B.

C.

E.

F.

G.

H.

I.

J.

K.

L.

M.

N.

P.

Q.

S.

T.

X.

IJ.

Z.